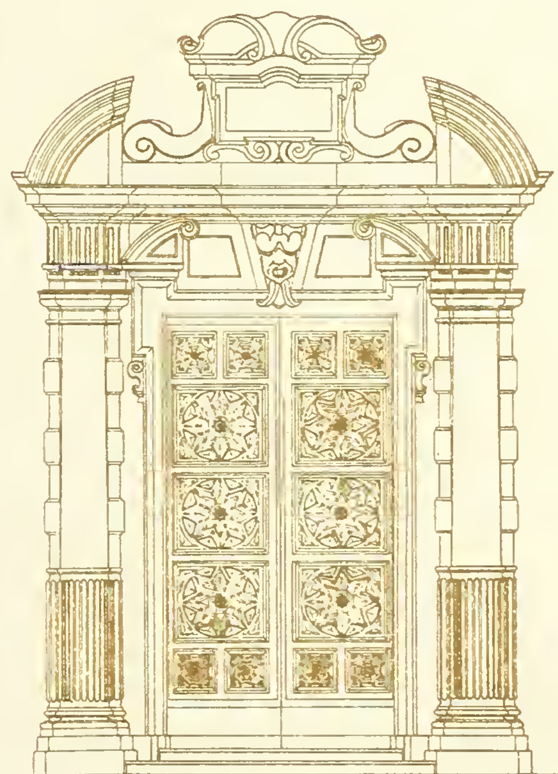
MUSEO REGIONALE DI SCIENZE NATURALI

MONOGRAFIE

II - Ammoniti e biostratigrafia del Baiociano inferiore di Digne (Francia SE, Dip. Alpes-Haute-Provence)

G. Pavia



Torino - 1983

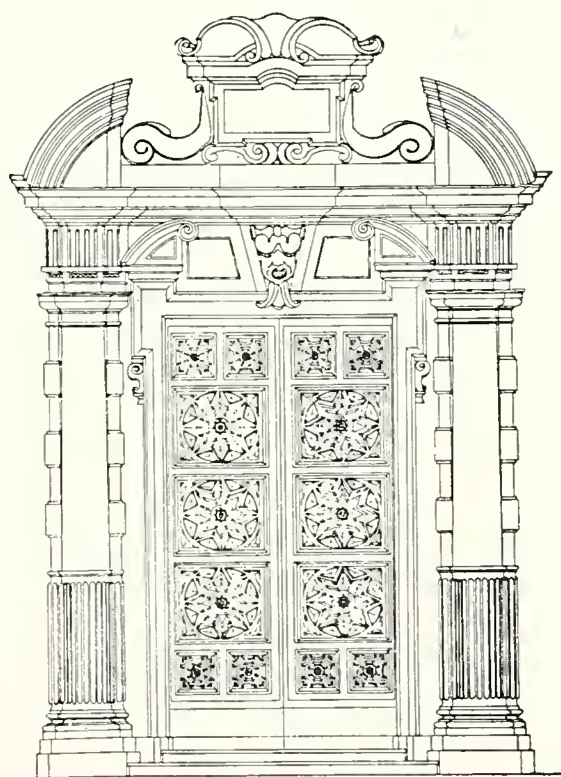


MUSEO REGIONALE DI SCIENZE NATURALI

MONOGRAFIE

II - Ammoniti e biostratigrafia del Baiociano inferiore di Digne (Francia SE, Dip. Alpes-Haute-Provence)

G. Pavia



Torino - 1983

Ammoniti e biostratigrafia del Baiociano inferiore di Digne (Francia SE, Dip. Alpes-Haute-Provence)

G. Pavia

Introduzione

Premessa

Gli aspetti più interessanti di uno studio biostratigrafico del Giurassico medio delle Catene Subalpine Francesi, nell'area di Digne, consistono nella generale frequenza di ammoniti distribuite su una potente successione calcareo-marnosa e sugli estesi affioramenti in sezioni esposte per centinaia di metri (fig. 2), che forniscono condizioni ottimali per precise suddivisioni zonali e sottozonali (Arkell, 1956; Sturani, 1967).

Questa monografia costituisce il completamento delle ricerche sul Baiociano di Digne e si affianca alla corrispondente pubblicazione dedicata al Baiociano superiore (Pavia, 1973), alla quale si rimanda per le notizie di carattere generale e storico. Ricordo solo in questa sede che, dopo i precisi rilievi di Garnier (1872) e la revisione biostratigrafica di Haug (1891), non sono mai stati effettuati studi di dettaglio per il Baiociano inferiore di quest'area, se si eccettuano i recenti lavori sulle faune ad ammoniti dell'intervallo al limite Aaleniano-Baiociano (Caloo, 1970, 1971; Dubar *et al.*, 1971; Mouterde *et al.*, 1972).

Nell'ultima decade lo scrivente ha proseguito la raccolta di materiale paleontologico, allo scopo di meglio documentare le successioni faunistiche e di ottenere esemplari adatti per determinazioni più corrette rispetto alla nota preliminare (Pavia & Sturani, 1968). Ne è emerso un quadro biostratigrafico più dettagliato e conforme alle suddivisioni zonali e sottozonali perfezionate per il Baiociano europeo. Il rapporto densità dei fossili — lavorabilità degli strati calcarei — esposizione degli stessi ha però condizionato i dati raccolti, i quali sono carenti in alcuni tratti della successione; mi riferisco in particolare alla scarsità di ammoniti nella zona a Discites, nella sottozona a Ovalis e nella presunta sottozona a Hebridica. È però possibile che la prosecuzione delle ricerche sul terreno permetta locali raccolte di ammoniti utili per precisare quei limiti

biostratigrafici che al momento sono stati fissati in modo approssimativo.

In campo sistematico, la completezza dei modelli calcarei ha permesso lo studio di molte ammoniti microconche di norma poco note in letteratura. Particolare estensione è stata dedicata alla descrizione delle Stephanoceratinae, con forme di transizione alle Cadomitinae e alle Leptosphinctinae nella sottozona a Blagdeni.

In ricordo di Carlo Sturani

Con il presente lavoro vengono concluse le ricerche sul Baiociano di Digne, da me avviate nel lontano 1965 con l'assistenza dello scomparso prof. C. Sturani. Nel 1968, con Sturani, è stata redatta una nota preliminare su tale argomento e negli anni successivi, sotto i Suoi consigli, ho proseguito i rilievi sul terreno. La morte del prof. Sturani, nel 1975, mi ha privato di un'insostituibile guida scientifica, a cui solo ora ho potuto rendere onore con la pubblicazione di questa monografia. Alla Sua memoria è dedicato il presente lavoro sul Baiociano inferiore di Digne.

Il nome di Sturani rimane ancora legato al Dogger delle Catene Subalpine Francesi, in particolare per le faune del Batoniano dell'area Digne-Castellane. La Sua scomparsa ne ha lasciato in sospeso la revisione, che lo scrivente intende proseguire nel prossimo futuro.

Ringraziamenti

Desidero esprimere i più vivi ringraziamenti ai Colleghi che mi hanno favorito l'accesso alle collezioni scientifiche, direttamente o tramite l'invio di esemplari o di calchi degli stessi: dr. G. Dietl, Staatliches Museum für Naturkunde, Ludwisburg; prof. J. Geyssant e dr. D. Pajaud, Laboratoire de Paléontologie des Invertébrés, Paris VI; dr. M. K. Howarth, British Museum of Natural History, London; dr. H. Jahnke, Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum, Göttingen; dr. A. Prieur, Département des Sciences de la Terre, Villeurbanne; dr. M. Sornay, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris; dr. U. Staesche, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover; dr. H. Summesberger, Naturhistorisches Museum, Wien; prof. G. Thomel, Muséum d'Histoire Naturelle, Nice; prof. J. Wiedmann, Institut und Museum für Geologie und Paläontologie, Tübingen; prof. A. Zeiss, Institut für Paläontologie, Erlangen.

Sentiti ringraziamenti sono rivolti inoltre ai seguenti Colleghi per gli utili scambi di informazioni e di opinioni e per l'invio di dati bibliografici: prof. J. H. Callomon, London; dr. S. Fernandez-Lopez, Madrid;

dr. R. Jordan, Hannover; dr. H. Kollmann, Wien; prof. G. Krimholz, Leningrad; dr. N. Morton, London; prof. R. Mouterde, Lyon; dr. C. F. Parsons, Liverpool; prof. H. Tintant, Dijon; prof. G. E. G. Westermann, Hamilton.

Un particolare ringraziamento, infine, al prof. S. Elmi di Lyon, che ha tradotto il riassunto in francese, al dr. P. A. Clari di Torino, che ha commentato in senso critico la parte introduttiva del presente lavoro, e al prof. G. Pelosio di Parma per la lettura del manoscritto e per i consigli fornitimi.

La ricerca è stata effettuata con successivi contributi finanziari del C.N.R. (Gruppo Informale di Paleontologia Stratigrafica ed Evoluzione) e del Centro di Studi sui Problemi dell'Orogeno delle Alpi Occidentali di Torino. La parte iconografica è opera dello scrivente che si è avvalso della collaborazione dei drr. C. Marelli per le tabelle faunistiche e R. Tinivella per la stampa delle fotografie.

Litostratigrafia

Generalità

L'area studiata è strutturalmente compresa nell'Arco di Digne e rappresenta, nel Giurassico medio, la fascia di transizione tra le sequenze di bacino sviluppate a Nord di Digne e le sequenze meridionali di altofondo calcareo con influenze provenzali (Baudrimont & Dubois, 1977; Elmi & Pavia, 1983).

Nello studio della successione baiociana si è proceduto alla misurazione e campionatura di 6 sezioni di dettaglio, distribuite tra la cittadina di Digne e il comune di Chaudon-Norante; esse sono correlabili a livello sottozonale su basi litologiche e paleontologiche. Di queste, la sezione misurata lungo il Ravin de la Coueste di Chaudon (profilo colonnare III in fig. 1) è completa per tutto il Baiociano, dal limite inferiore con l'Aaleniano a quello superiore con il Batoniano. Le altre sezioni sono così distribuite: 3 sezioni per il Baiociano inferiore lungo le pendici del rilievo del Beaumont, nei pressi di Digne (profilo I in fig. 1); 2 sezioni lungo il Ravin du Feston relative alla parte media e superiore del Baiociano (profilo II in fig. 1).

Le sezioni del Baiociano inferiore verranno descritte in dettaglio nelle pagine seguenti. Interessa preliminarmente fornire alcune considerazioni di carattere litostratigrafico ed una seppur limitata interpretazione paleoambientale, pur nella convinzione che un quadro esauriente dell'ambiente di sedimentazione potrà emergere solo da una dettagliata analisi sedimentologica e da più accurate osservazioni biostratinomiche.

Il Baiociano di Digne

La successione baiociana è costituita da alternanze calcareo-marnose di colore nero o grigio-scuro, con strati calcarei micritici o marnosi in

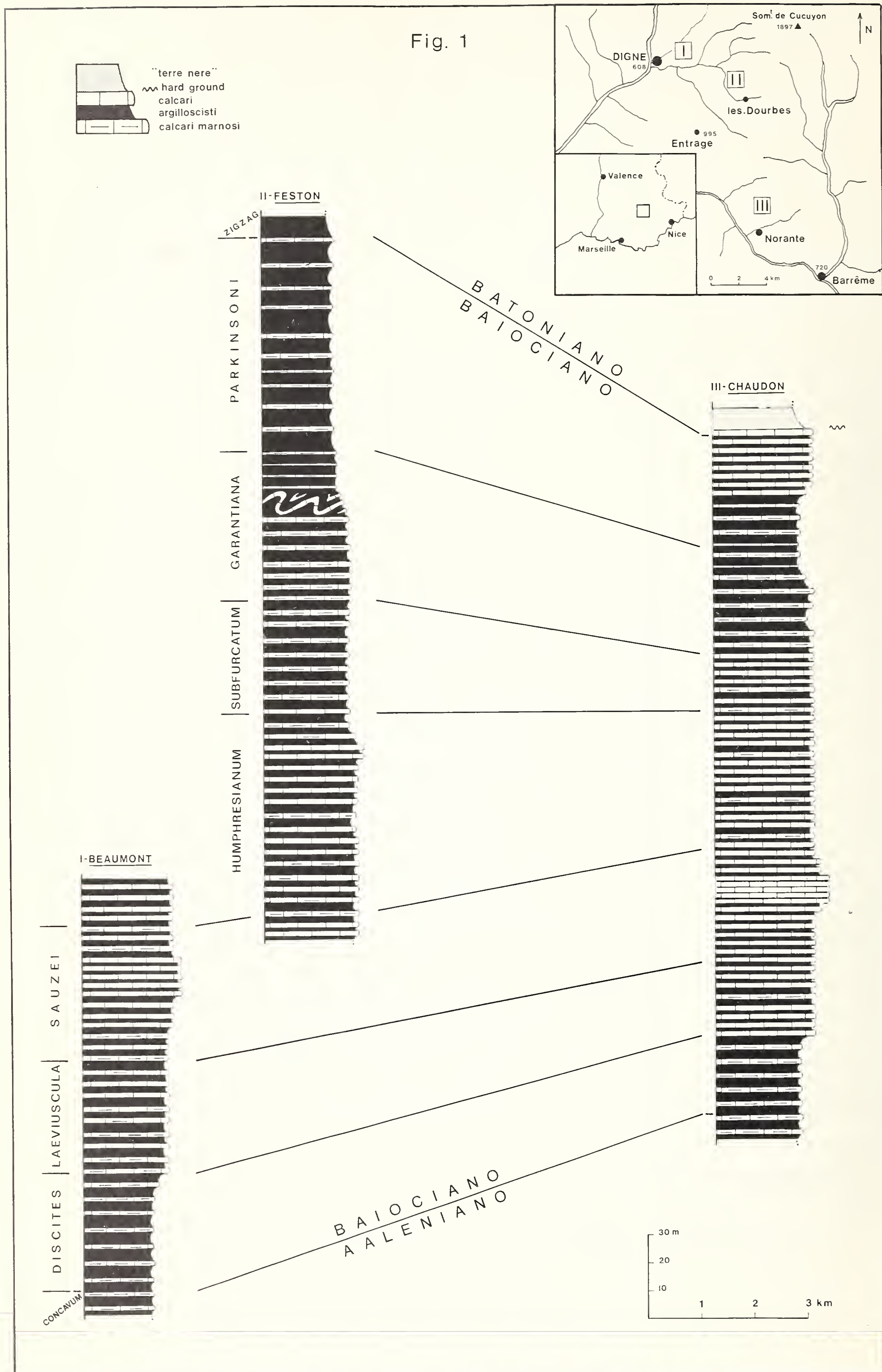


Fig. 1 - Quadro di correlazione e suddivisione zonale nel Baiociano di Digne. Nella sezione di Chaudon (III) la base delle « Terres Noires » è datata al Batoniano superiore (Sturani, 1967).



Fig. 2 - La successione calcareo-argilloscistosa del Baiociano inferiore vista dalla carrozzabile Digne - La Clappe, lungo il vallone des Eaux-Chaudes (6 km a Sud di Digne).



Fig. 3 - La conca di Chaudon vista dal rilievo Pied-Gros. La sezione misurata lungo il Ravin de la Coueste è esposta sul versante orientale, a franapoggio, del rilievo de les Echalans, al centro della fotografia. La barra calcarea del Kimmeridgiano - Titoniano corona a Est la depressione delle « Terres Noires ».

lastre, debolmente silicei, a limiti spesso ondulati e comunque sfumati rispetto agli interstrati a dominante pelitica. Le marne più o meno argillose si dividono in scaglie e presentano una costante fissilità, per cui il termine litologico più appropriato è di argilloscisti marnosi. Entrambi i litotipi risultano omogenizzati da una forte bioturbazione e sono fetidi alla percussione per l'elevato contenuto in solfuri. Essi presentano infatti una diffusa piritizzazione sia microgranulare sia concentrata in noduli ferruginosi, derivanti dall'ossidazione di masserelle piritizzate spesso legate a strutture biogeniche.

Negli strati a dominante calcarea possiamo distinguere due microfacies:

1) Packstones a *Bositra* ricristallizzate e a radiolari calcitizzati con matrice micritico-pelitica; i filamenti dei bivalvi sono spesso concentrati in modo caotico per effetto di bioturbazione (fig. 4); sono presenti rari foraminiferi bentonici e sparse spicole calcitizzate di spugne silicee.

2) Wackestones a radiolari calcitizzati con filamenti di *Bositra* dispersi (fig. 5). Sono evidenti le bioturbazioni di generazioni successive, talora con strutture concentriche tipo *Zoophycos*; entro le zone bioturbate i radiolari sono più concentrati (figg. 6, 7). In questa litofacies sono più frequenti i foraminiferi Lagenidae; le spicole di spugne si mantengono aggregate in impalcature scheletriche (fig. 16).

La successione litostratigrafica del Baiociano costituisce la parte medio-superiore della formazione dei « Calcaires à *Cancellophycos* » di età compresa tra l'Aaleniano medio e il Baiociano superiore nel settore di Digne oppure il Batoniano inferiore di Chaudon. Il limite dei « Calcaires à *Cancellophycos* » con la soprastante formazione delle « Terres Noires » è graduale e sfumato nel circondario di Digne, senza apparenti interruzioni di sedimentazione, mentre è segnato da una paraconcordanza con hard ground batoniano nella sezione di Chaudon. Tale differenza si sovrappone ad una generale variazione di facies con aumento verso Sud della componente carbonatica, che si riflette in una generale diminuzione di spessore. A Digne il Baiociano sviluppa infatti una potenza di 370-380 metri con prevalenza di calcari marnosi ed interstrati argilloscistosi; a Chaudon lo stesso intervallo cronostratigrafico è rappresentato da alternanze a dominante calcarea, potenti 240-250 metri.

Nel complesso, tuttavia, il Baiociano tra Digne e Chaudon presenta un'analoga successione di livelli. Un primo livello, in cui prevalgono gli argilloscisti con ridotti strati marnosi, comprende la zona a Discites ed è in prosecuzione litostratigrafica con l'Aaleniano superiore (Mouterde *et al.*, 1972). A questo segue un potente intervallo a dominante calcarea esteso dalla zona a Laeviuscula alla zona a Niortense; in tale intervallo risalta la falesia calcarea della metà superiore della zona a Sauzei. Un terzo livello è caratterizzato infine da un ritorno di più potenti strati argilloscistosi a partire dalla zona a Garantiana; a Chaudon la parte

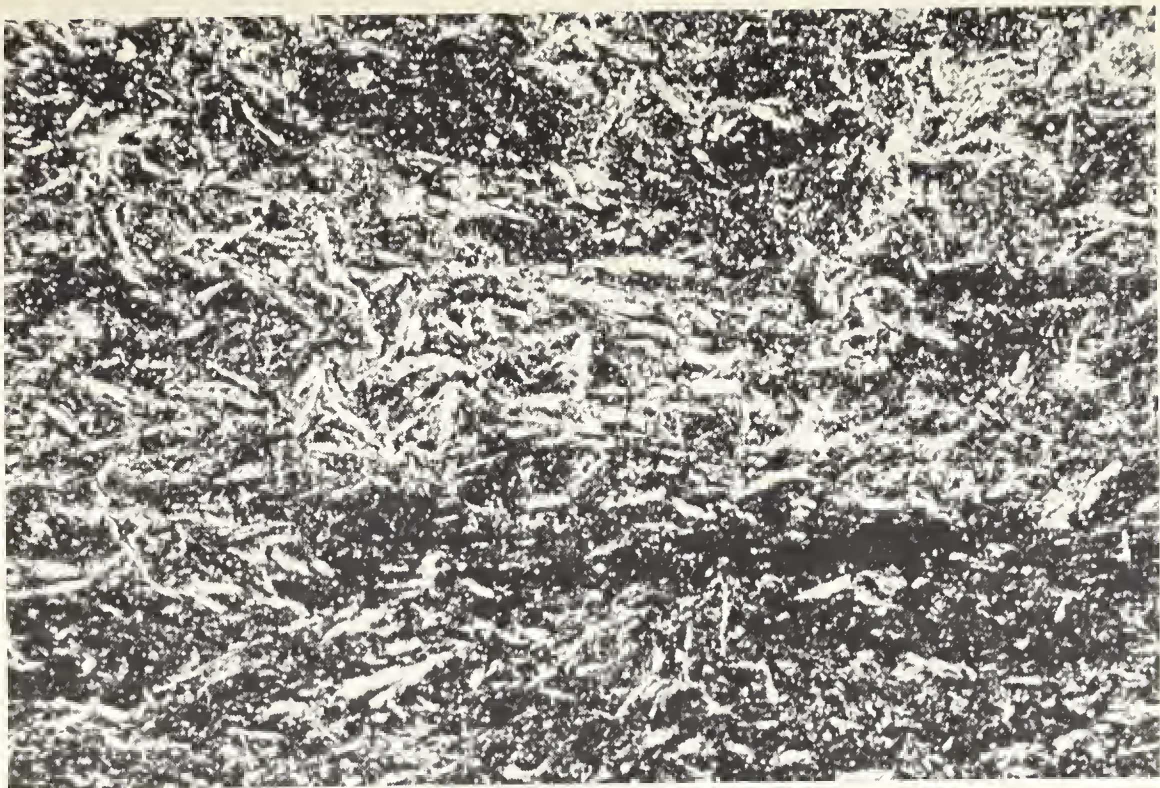


Fig. 4 - Packstone a *Bositra* ricristallizzate; la bioturbazione disorienta localmente i gusci dei bivalvi. Zona a Discites, strato 21.B (x 12).

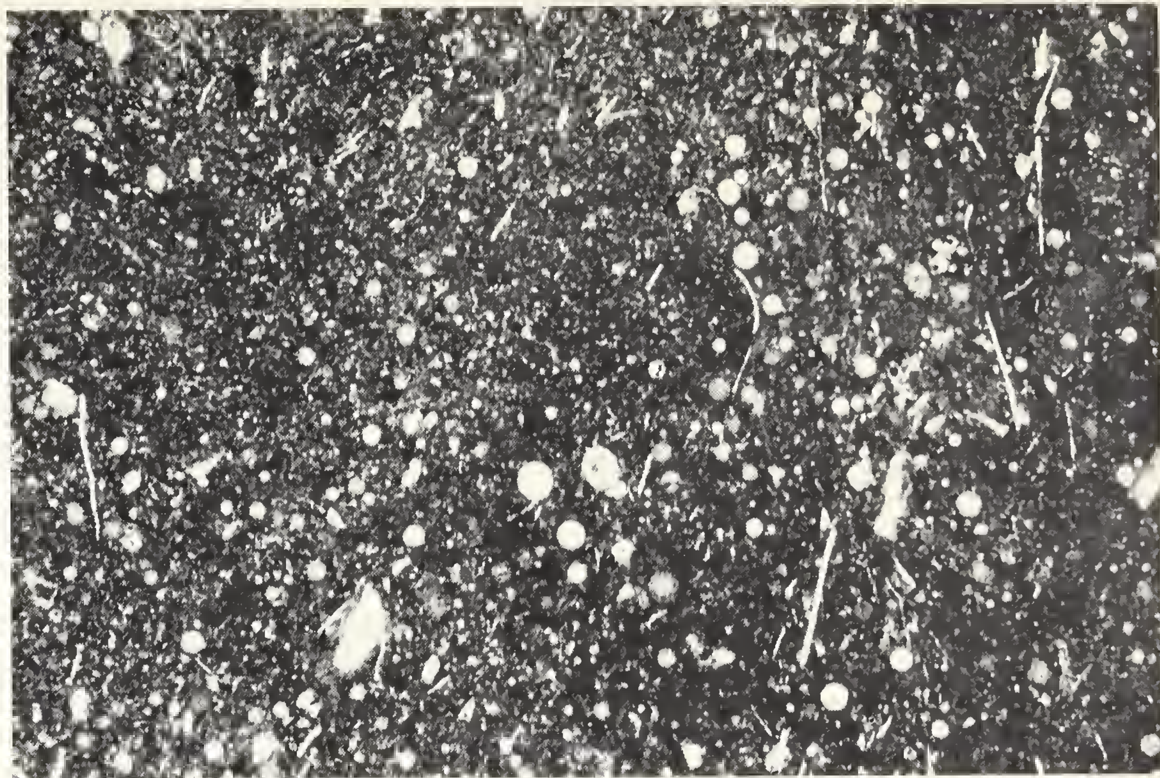


Fig. 5 - Wackestone a radiolari e gusci calcitizzati di *Bositra* (filamenti). Sottozona a Blagdeni, strato 329.5 (x 12).

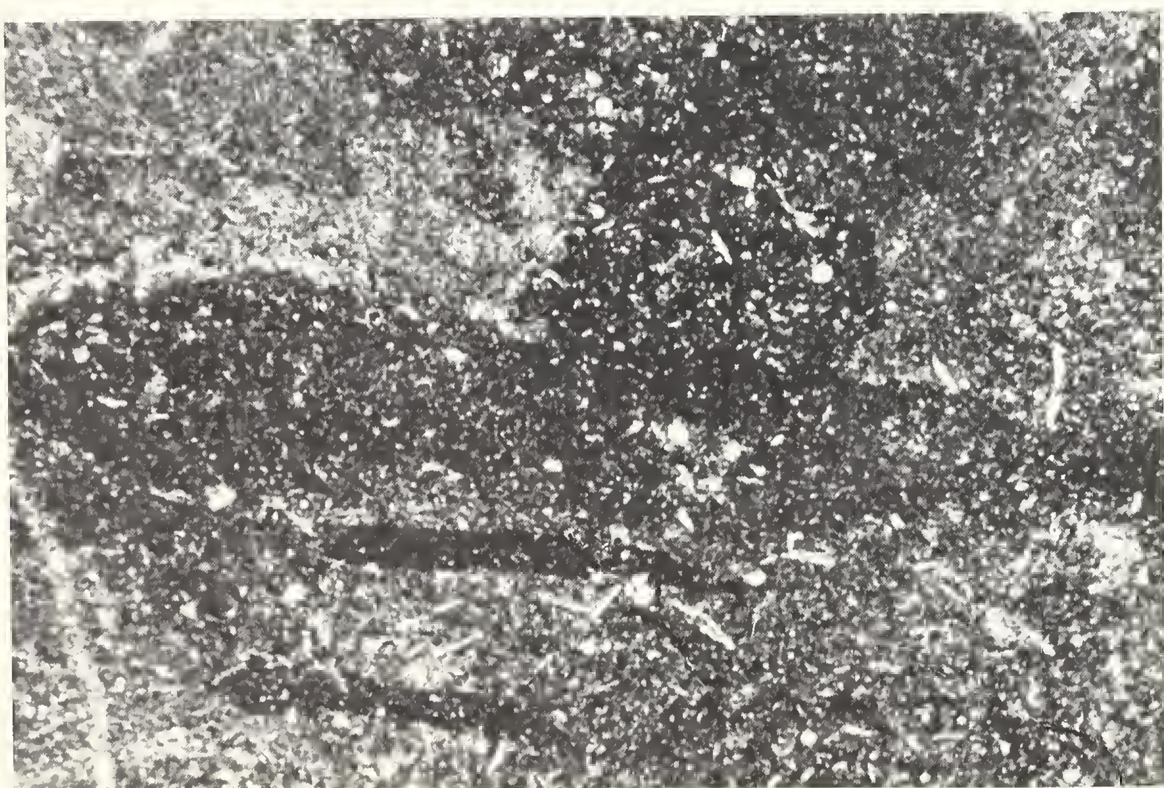


Fig. 6 - Sezioni di fodinichnia di diverse generazioni entro una wackestone a radiolari e filamenti. Le due gallerie in sezione obliqua nella parte inferiore della fotografia sono più scure per una parziale piritizzazione. Sottozona a Romani, strato 395.5 (x 12).

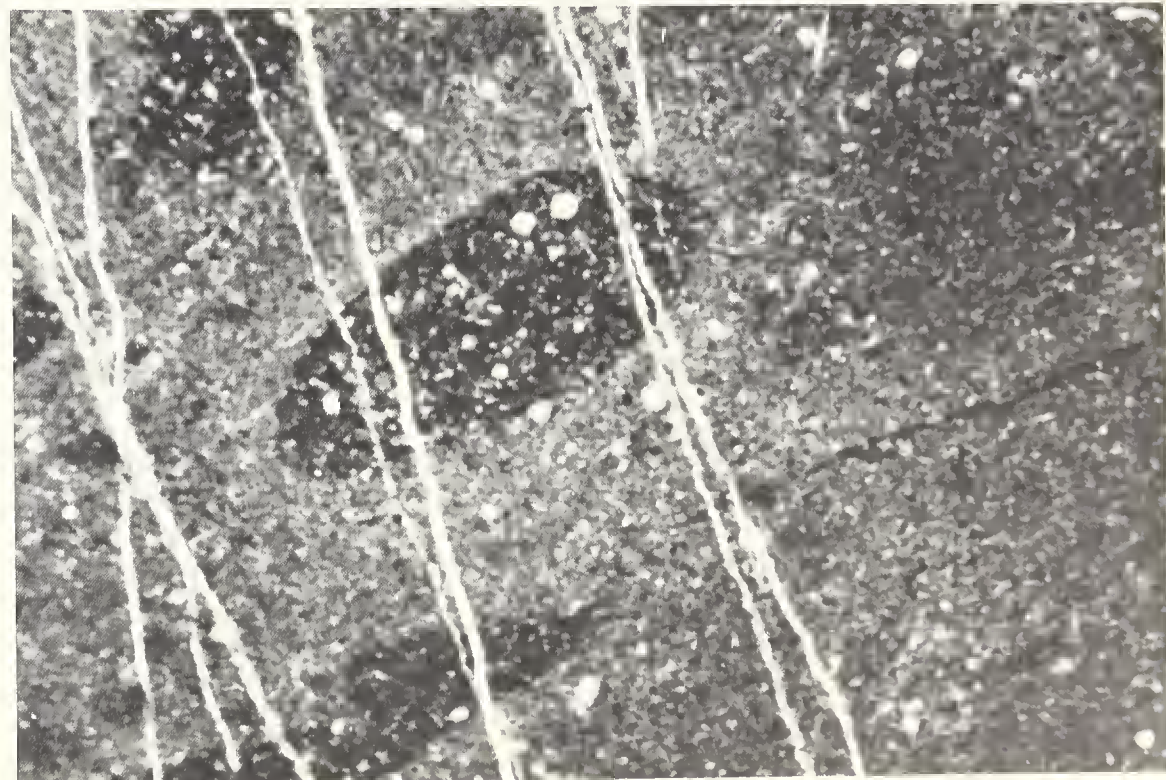


Fig. 7 - Idem. Si noti la maggiore concentrazione di radiolari nel residuo delle gallerie. La sezione è attraversata da sottili vene di calcite tardiva. Zona a Sauzei, strato 43.1 (x 13).

alta di tale livello (zona a Parkinsoni) presenta un pacco di strati calcarei alternati a più ridotti argilloscisti marnosi, chiuso dalla nota paraconcordanza al passaggio con le « Terres Noires ».

Dal punto di vista paleontologico le alternanze calcareo-argilloscistose non presentano sostanziali differenze nei settori studiati. Le associazioni fossilifere contengono due componenti biologiche:
A) una frazione necto-planctonica rappresentata da cefalopodi (in ordine di frequenza: ammoniti, belemniti, nautiloidi), da bivalvi del genere *Bositra* (Jefferies & Minton, 1965; Sturani, 1971) e da radiolari;
B) una frazione bentonica, autoctona, costituita da fodinichnia i cui deposit feeders hanno lasciato sia gallerie di incerta determinazione, solo raramente attribuibili a *Chondrites*, sia strutture appartenenti all'ichnogenere *Zoophycos*.

I macrofossili bentonici sono invece estremamente rari, con poche decine di esemplari raccolti in tutto il Baiociano inferiore. Nella bentofauna sono presenti i foraminiferi Lagenidae (*Lenticulina* sp.) e i poriferi (Desmospongea Lithistida e Hyalospongea); a questi si associano brachiopodi (Terebratulidae e Rhynchonellidae), bivalvi (Nuculanidae, *Retroceramus polyplocus*, *Entolium* sp., *Propeamussium laevigatum*, *Chlamys* sp., *Astarte* sp., *Pholadomya* sp.: Hallam, 1976) ed ancor più rari gasteropodi Pleurotomariidae ed echinoidi.

I modelli interni dei fossili mettono in evidenza una costante compattazione diagenetica, con riduzione massima di volume valutabile al 30% dello spessore originario negli strati calcarei e al 50% negli interstrati argilloscistosi.

Un commento più dettagliato meritano gli *Zoophycos* (= *Cancellophycos* Auctt.) per la loro frequenza e per le implicazioni di carattere paleoambientale. Nel Baiociano di Digne gli *Zoophycos* sono presenti in quasi tutta la successione calcareo-argilloscistosa, fatta eccezione per la zona a Parkinsoni dove sembrano mancare. In affioramento tali ichnofossili presentano forme sia elicoidali sia trumpet-like (Wetzel & Werner, 1981) dovute alla combinazione di gallerie a U (fig. 17). Le strutture elicoidali non sono estese in profondità e indicano una bioturbazione sviluppata poco sotto l'interfaccia sedimento-acqua (Marintsch & Finks, 1978). Le dimensioni del raggio di curvatura variano tra 5 e 25 cm con una certa costanza nell'ambito del singolo strato. In alcuni casi (sottozona a Romani di Chaudon) le superfici di stratificazione sono tapezzate di *Zoophycos* con una densità di 1 esemplare per m^2, analoga a quella descritta da Ameur & Elmi (1981, p. 16). Anche tenendo conto della forte compattazione, che può aver reso apparentemente complanari strutture terebrate in momenti successivi, una simile densità è decisamente superiore a quella di 1 es. per 100 m^2 calcolata matematicamente da Wetzel & Werner (1981).

Gli *Zoophycos* sono fodinichnia noti dall'Ordoviciano al Recente, terebrati da Sipunculidi vermiformi con ampio spettro batimetrico, dalla piattaforma continentale alle zone di scarpata, entro sedimenti fangoso-siltosi al di sotto dei quali prevalgono condizioni anoxiche con solfobatteri che riducono la sostanza organica con precipitazione di solfuri (D'Alessandro, 1980; Duff, 1975; Frey & Seilacher, 1980; Marintsch & Finks, 1978; Osgood & Szmuc, 1972; Valeri, 1976). Le condizioni ottimali di sviluppo sono offerte da ambienti medio-ossigenati a circolazione ristretta (disaerobic: Rhoads & Morse, 1971) con contenuto di O_2 fra 0,5 e 1 ml/l, con Corg intorno a 1% e con velocità di sedimentazione non molto elevata (Demaison & Moore, 1980; Wetzel & Werner, 1981). Un simile ambiente è caratterizzato dalla scarsità di organismi bentonici a guscio calcificato, mentre prevalgono quelli vermiformi infaunali a corpo molle (Beyers, 1977; Rhoads & Morse, 1971). Se tali fattori ambientali si modificano, si ha una contrazione nello sviluppo degli *Zoophycos*, dapprima con dimensioni più ridotte (Marintsch & Finks, 1978); nei casi estremi, su fondali normalmente ossigenati oppure asfittici ed indipendentemente dalla profondità, gli *Zoophycos* sono del tutto assenti. Esempi recenti sono offerti dai sedimenti campionati lungo la scarpata atlantica nord-africana (Wetzel & Werner, 1981): nei fanghi olocenici con velocità di sedimentazione di 6 cm/1000 anni e con contenuto di Corg di circa 1% è presente un'intensa bioturbazione a *Zoophycos*, che mancano invece in analoghi sedimenti pleisto-olocenici con velocità di sedimentazione di 20 cm/1000 anni e Corg $> 2\%$.

Il fondale di sedimentazione durante il Baiociano di Digne costituiva un ambiente favorevole per le ichnofaune a *Zoophycos*. La velocità di sedimentazione, calcolata per la zona a Humphriesianum di Chaudon (1 Ma: Van Hinte, 1976), doveva infatti raggiungere i 6-7 cm/1000 anni valutando una riduzione media di volume del 30% per compattazione. La diffusa piritizzazione (1) è inoltre indizio di attività solforiducenti entro il fango calcareo deposto su un fondale poco ossigenato, a tal punto da

(1) Dieci campioni di calcari più o meno marnosi, distribuiti dalla zona a Discites alla zona a Garantiana, sono stati esaminati con il metodo Anne per il dosaggio del Corg. Tutti i campioni hanno fornito risultati negativi.

L'assenza di Corg residuo nei litotipi del Baiociano di Digne è imputabile a quattro cause:

1) assorbimento fisiologico da parte dei deposit-feeders dei fodinichnia;

2) rielaborazione del fango ad opera dei fossatori nei primi 10-30 cm sotto l'interfaccia sedimento-acqua, che ha favorito una maggiore irrigazione ed ha quindi accelerato l'ossidazione del Corg (Demaison & Moore, 1980, p. 1184);

3) decadimento batterico che utilizza il Corg come catalizzatore per la riduzione dei solfati a solfuri;

4) impregnazione diagenetica di C nel reticolo dei carbonati, che determina la colorazione nera della roccia.

permettere solo lo sviluppo di deposit-feeders superficiali (Demaison & Moore, 1980, p. 184). La scarsa macrofauna bentonica e la relativa frequenza di Lagenidae e di spugne silicee confermano un ambiente a circolazione ristretta (disaerobic = vital isostrate *sensu* Schäfer in Beyer & Larsons, 1979; cfr. bioturbate mudstones *in* Cluff, 1980).

Riassumendo queste informazioni possiamo concludere che le alternanze calcareo-argilloscistose nell'intervallo zona a Discites - zona a Niortense sono state deposte in un ambiente disaerobico al passaggio tra le facies di piattaforma e quelle di scarpata (Baudrimont & Dubois, 1977, p. 278; Ameur & Elmi, 1981). Con la zona a Garantiana, almeno nelle sezioni del Feston, si passa ad ambienti di scarpata testimoniati dalla presenza di un livello a slumping (fig. 1; Pavia, 1973). Nel Baiociano terminale infine si registra un'evoluzione paleoambientale differenziata. La zona a Parkinsoni nella sezione del Feston riflette condizioni ambientali più ristrette, di passaggio alle facies di bacino delle « Terres Noires ». All'opposto i calcari della zona a Parkinsoni di Chaudon, con più ricca bentofauna e con rari *Zoophycos*, indicano una maggiore ossigenazione dei fondali con sedimentazione rallentata e verosimilmente a minore profondità entro la piattaforma, in connessione con l'alto strutturale sviluppato nell'area di Castellane.

I - Sezioni del rilievo del Beaumont

Sono state misurate tre sezioni lungo le pendici del rilievo del Beaumont, nei pressi di Digne, ad una distanza di 500 metri una dall'altra (fig. 8). Le sezioni sono perfettamente correlabili come litologia, tanto che si è potuta comporre una tabella di distribuzione faunistica comune (Tab. I).

SEZIONE NORD (contrassegno 1) — È costituita da due affioramenti esposti lungo una piccola incisione sul versante sinistro del rio Mardaric e separati da un tratto di copertura colluviale.

La parte inferiore della sezione è costituita da alternanze di argilloscisti in scaglie e di più ridotti calcari marnosi in lastre. Lo strato 1.1 corrisponde con la base del Baiociano inferiore ed affiora al limite con il piano di campagna. Lo spessore di serie misurata è di 34 m ed è contenuto interamente nella zona a Discites.

La parte superiore della sezione è stata misurata a monte della carrareccia che dalla frazione le Bourg sale alla sommità del Beaumont. In tale affioramento sono state campionate le alternanze calcareo-argilloscistose della metà inferiore della zona a Sauzei, per uno spessore di 12 m. Le ammoniti raccolte integrano il quadro biostratigrafico ricavato nella sezione Sud.

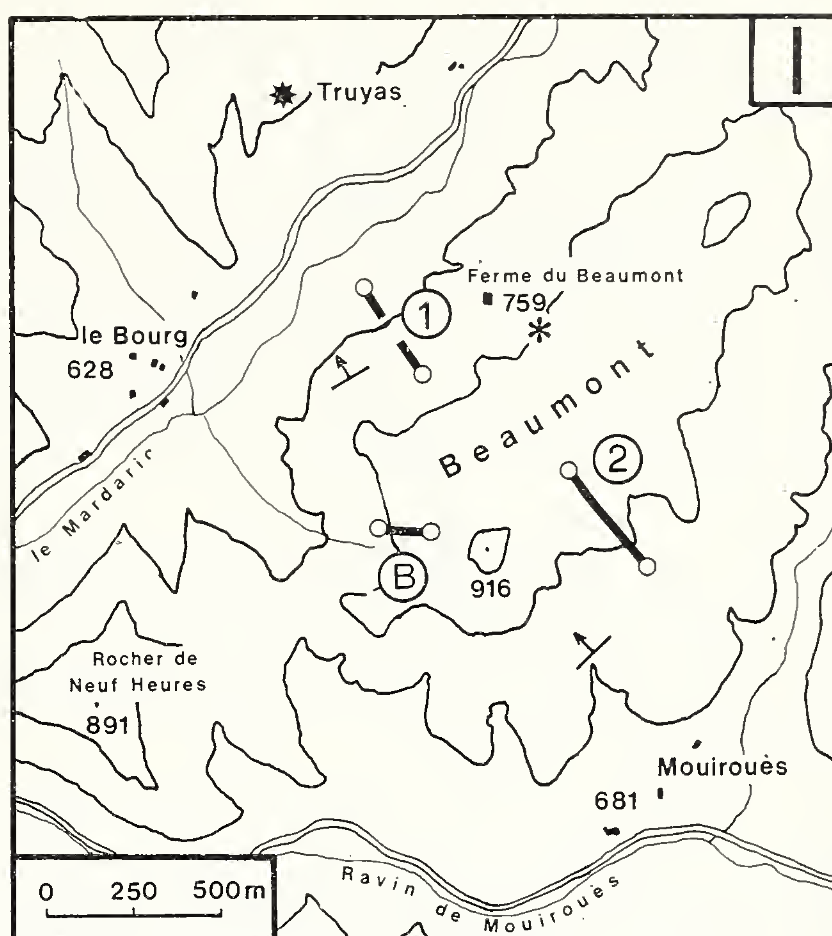


Fig. 8 - Ubicazione delle sezioni 1, 2, B misurate lungo le pendici del rilievo del Beaumont. I due asterischi individuano le località ad ammoniti ferruginose de la Ferme du Beaumont (*) e di Truyas (*).

SEZIONE SUD (contrassegno 2) — È sviluppata lungo le incisioni a calanchi del fianco meridionale del rilievo del Beaumont, a monte del cascinale Mouiroués. L'affioramento, disturbato da piccole faglie E-W, è esteso dai calcari dell'Aaleniano medio sino alle fitte alternanze calcareo-argilloscistose del tetto della zona a Sauzei e base della zona a Humphriesianum, con la quale termina il rilievo del Beaumont coperto da terreno eluviale alla sommità.

La sezione studiata misura 120 m di spessore ed inizia dalla parte inferiore della zona a Discites (fig. 11). Le alternanze argilloscistoso-marnose al limite con l'Aaleniano sono di difficile campionamento; esse presentano comunque le stesse caratteristiche litostratigrafiche della sezione Nord, però con scarso contenuto paleontologico. Il profilo colonnare è esteso solo fino alla metà inferiore della zona a Sauzei. Gli unici fossili raccolti negli strati al tetto della sezione (*Dorsetensia (D.) hannoverana*, *Stephanoceras (S.) plicatum*, *S. (Skirroceras) leptogyrale*) indicano un intervallo biostratigrafico al limite tra le zone a Sauzei e a Humphriesianum, in parallelo con la sezione di Chaudon.

SEZIONE OVEST (contrassegno B) — È stata misurata lungo un'incisione alla testata del valloncello di fronte a le Bourg, nei pressi del piccolo colle che separa il Beaumont dal rilievo Rocher-de-Neuf-Heures; vi si accede tramite un sentiero in quota, tracciato in prosecuzione della già nominata carrareccia forestale. In basso la sezione è estesa sino agli argilloscisti dell'Aaleniano inferiore, mentre al tetto termina con le alternanze

calcareo-argilloscistose della sottozona a Ovalis, lungo il sentiero di accesso.

La sezione campionata (75 m di spessore) è sviluppata prevalentemente entro la zona a Discites, i cui livelli basali contengono una associazione a Graphoceratidae, che permettono di riconoscere il limite Aaleniano-Baiociano. La campionatura è stata estesa alla parte superiore della zona a Concavum, i cui strati a dominante pelitica contengono faune ad ammoniti uguali a quelle elencate nell'adiacente rilievo de la-Grand-Colle (Dubar *et al.*, 1971).

TABELLA DI DISTRIBUZIONE FAUNISTICA — Il Baiociano inferiore al rilievo del Beaumont è esposto dalla zona a Discites sino alla base della zona a Humphriesianum, per uno spessore complessivo di 132 m. Di questi, 44 m rappresentano la zona a Discites, 40 m la zona a Laeviuscula, 48 m la zona a Sauzei.

La Tab. I è stata composta integrando i dati paleontologici raccolti nelle tre sezioni, in modo da ottenere un quadro più completo. La ripartizione in zone (Discites, Laeviuscula, Sauzei) risulta così sufficientemente documentata, anche se mancano molti dati per una più precisa definizione a livello sottozonale.

LA LOCALITÀ FOSSILIFERA DE LA FERME DU BEAUMONT — La copertura detritico-colluviale delle pendici settentrionali del Beaumont è famosa in letteratura per le faune ad ammoniti ferruginose (Haug, 1891). I fossili erano concentrati come residuo di dilavamento sul pianoro circostante la Ferme du Beaumont, in corrispondenza di terrazzamenti di età pliocenica (Haug, 1900). Attualmente la località fossilifera fornisce scarsissime ammoniti (verifica personale nella primavera 1982) a causa del rimboschimento che ha frenato il ruscellamento superficiale ed il dilavamento di nuove masse di detrito.

Un'analoga località fossilifera è presente a Truyas, dalla parte opposta del vallone del rio Mardaric (fig. 8), dove ho raccolto numerosi nuclei ferruginosi sia nel detrito sia lungo gli interstrati argilloscistosi delle pendici meridionali del rilievo la-Grand-Colle.

Nelle faune di queste due località prevalgono le Phylloceratidae e le Sphaeroceratidae, la cui morfologia offre una maggiore resistenza all'erosione (Pavia, 1973). I nuclei ferruginosi indicano il rimaneggiamento di ammoniti da un intervallo compreso tra la zona a Sauzei (*Sonninia corrugata*, *Bradfordia (I.) praeradiata*, *Emileia (E.)* sp.) e la metà inferiore della zona a Humphriesianum (*Poecilomorphus (P.) cycloides*, *Stegoxyites parcicarinatus*) con una maggiore elaborazione dalla sottozona a Romani (*Dorsetensia* spp., *Chondroceras* spp.).

Riporto di seguito l'elenco delle specie determinate con il numero di esemplari in collezione, integrato dai dati di Haug (1891):

2 es	*Phylloceras trifoliatum*	Haug	*Lissoceras (L.) oolithicum*
3 es	*Adabofoloceras abichi*	3 es	*Bradfordia (I.) praeradiata*
3 es	*Adabofoloceras orbignyi*	1 es	*Toxamblyites* sp.
6 es	*Adabofoloceras striatoplicatum*	1 es	*Stegoxyites parcicarinatus*
14 es	*Adabofoloceras wermediae*	1 es	*Poecilomorphus cycloides*
25 es	*Calliphylloceras disputabile*	1 es	*Oppelia (O.) subradiata*
36 es	*Ptychoph. xeinosulcatum*	2 es	*Emileia (E.)* sp.
18 es	*Holcophylloceras zignodianum*	25 es	Stephanoceratinae pl. spp.
6 es	*Nannolytoceras polyhelictum*	1 es	*Chondroceras* aff. *callomoni*
Haug	*Sonninia (S.) corrugata*	20 es	*Chondroceras evolvescens*
2 es	*Dorsetensia (D.) hannoverana*	4 es	*Chondroceras gervillii*
Haug	*Dorsetensia (D.) romani*	2 es	*Chondroceras orbignyanum*
1 es	*Dorsetensia (N.) deltafalcata*	2 es	*Chondroceras* n. sp.
5 es	Sonniniidae pl. spp.	2 es	*Sphaeroceras brongniarti*

II - Sezioni del Feston

Lungo il vallone del Ravin du Feston, circa 5 km a ESE di Digne, sono state misurate due sezioni stratigrafiche di dettaglio nella parte media e alta del Baiociano (fig. 9). L'area del Feston è particolarmente adatta per lo studio, perché la vastità degli affioramenti permette la raccolta di ammoniti su ampie estensioni degli strati calcarei, la cui testata può essere seguita sul terreno per centinaia di metri (Garnier, 1872). Tuttavia la deformazione dei frequenti modelli calcarei ne ostacola la determinazione e quindi l'utilizzazione biostratigrafica.

La sezione del Ravin du Feston (contrassegno 4) è stata misurata lungo un'incisione in sponda destra del vallone, poco a monte della confluenza con l'anonimo rio che costeggia la carrozzabile Digne-Les Dourbes. La sezione inizia dagli strati calcareo-argilloscistosi della parte inferiore della zona a Humphriesianum e si spinge sino alla testata dei calanchi argilloscistosi della zona a Parkinsoni, a Sud del cascinale la Condamine. Lo spessore complessivo della sezione è di circa 250 m; il tratto relativo alla zona a Humphriesianum è di 73 metri.

La sezione di Les Dourbes (contrassegno 3) è stata campionata per controllo laterale della precedente lungo la carrozzabile Digne-Les Dourbes, in corrispondenza del ponte sull'anonimo rio già menzionato. Comprende la metà superiore della zona a Humphriesianum e quasi tutta la zona a Niortense per complessivi 55 m di spessore.

La corrispondenza lito- e biostratigrafica rende perfettamente correlabili le due sezioni, i cui dati paleontologici sono stati integrati come informazione unitaria sotto l'indicazione « Ravin du Feston » (Tab. II).

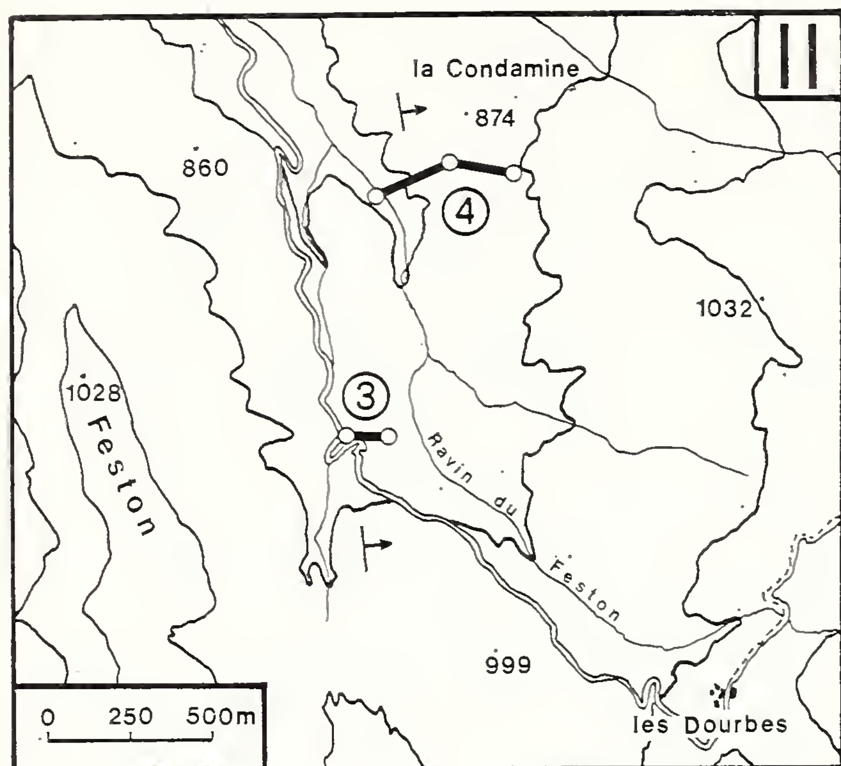


Fig. 9 - Ubicazione delle sezioni 3, 4 misurate nell'area del Ravin du Feston.

La successione litostratigrafica per la zona a Humphriesianum può essere distinta in tre parti: inferiore (sottozona a Romani e sz. a Humphresianum p.p.) con prevalenza degli interstrati argilloscistosi; intermedia a dominante calcarea (passaggio tra le sottozone a Humphriesianum e a Blagdeni), in cui risalta lo strato 93.4 che, per il suo costante spessore, costituisce un utile riferimento in tutta l'area del Feston; superiore (tetto della sottozona a Blagdeni) con argilloscisti e calcari marnosi determinanti una marcata rottura di pendio (fig. 2).

Le ammoniti si rinvengono con uguale frequenza in tutta la sezione. Gli strati che hanno fornito le associazioni più ricche sono: 15.4-27.4 con Sphaeroceratinae al limite tra le sottozone a Romani e a Humphriesianum; 43.4-53.4 con Stephanoceratinae della parte media della sottozona a Humphriesianum; 93.4-99.4 con *Teloceras* e *Normannites* della sottozona a Blagdeni. Nello strato 99.4 compaiono le prime Leptosphinctinae con *L. festonensis*.

III - **Sezione di Chaudon** (contrassegno 5)

La sezione è in affioramento continuo lungo l'alveo del Ravin de la Coueste, immediatamente ad Ovest della frazione di Chaudon, alla base delle pendici orientali del rilievo les Echalans (figg. 3, 10). Essa comprende tutto il Baiociano, potente 243 m, ed è stata misurata in senso discendente a partire dalla paraconcordanza con le « Terres Noires » in

località le Touert. Verso il basso la sezione è estesa sino alle alternanze argilloscistoso-marnose dell'Aaleniano superiore in affioramento a valle della confluenza con il Ravin de Rouè. Due sezioni adiacenti sono state campionate lungo lo sperone les Vignas, per l'intervallo zona a Discites-Sauzei, e nella parte alta del Ravin de Rouè per la zona a Humphriesianum.

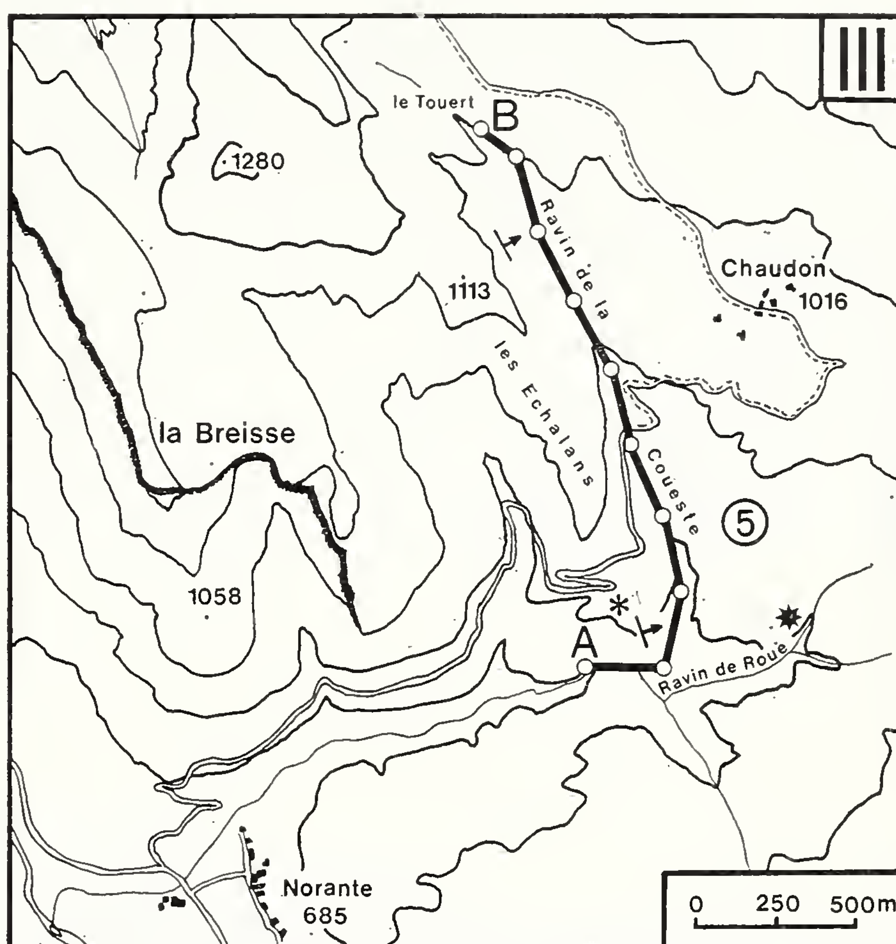


Fig. 10 - Sviluppo della sezione di Chaudon (5) lungo l'asse del Ravin de la Coueste. I due asterischi individuano le campionature supplementari effettuate a les Vignas (*) e lungo il Ravin de Rouè (*).

Il Baiociano inferiore raggiunge uno spessore di 145 metri: 30 m rappresentano la zona a Discites, 28 m la zona a Laeviuscula, 39 m la zona a Sauzei, 48 m la zona a Humphriesianum.

La successione litostratigrafica può essere sostanzialmente distinta in due parti, che ripetono l'analoga sequenza già descritta al Beaumont: una inferiore (zona a Discites) a dominante pelitica in continuità con l'Aaleniano superiore; una superiore, calcareo-argilloscistosa, estesa dalla zona a Laeviuscula alla zona a Niortense. La metà superiore della zona a Sauzei è rappresentata da una fitta alternanza di strati calcarei, riuniti in una falesia che determina un salto di circa 15 m lungo il Ravin de la Coueste, a partire dallo strato 465.5.

Le condizioni di giacitura, con direzione degli strati parallela all'asse del vallone, favoriscono l'affioramento di ampie superfici (fig. 12), sulle quali è stato possibile effettuare copiose raccolte di ammoniti: basti pensare che dei 1400 esemplari raccolti nella zona a Humphriesianum più

di 1000 provengono dalla sezione di Chaudon. L'abbondanza di materiale non corrisponde però ad una maggiore densità di fossili che si mantiene sempre bassa, entro valori uguali o inferiori a quelli delle altre sezioni. In particolare l'intervallo tra le zone a Concavum e a Sauzei è estremamente povero di fossili. Alcuni strati della zona a Humphriesianum conservano invece numerosissimi modelli interni: strati 395, 381, 361, 355, 345, 329, 287.

La rappresentazione grafica del Baiociano inferiore è stata divisa nelle due tabelle IIIa e IIIb per esigenze di spazio. Nella Tab. IIIb (zone a Sauzei e a Humphriesianum) il profilo colonnare della sezione di Chaudon è stato affiancato e correlato con quello del Feston allo scopo di ottenere un quadro biostratigrafico più generale, integrando i dati faunistici relativi alla comparsa e alla scomparsa delle singole specie nelle due località.

Fig. 11 - Il Baiociano inferiore nella sezione Sud del rilievo del Beaumont; alternanze argilloscistoso-calcaree della zona a Discites (strati 1-30) e calcareo-argilloscistose della zona a Laeviuscula. Con lo strato 160 inizia la zona a Sauzei, estesa sino al limite superiore degli affioramenti.

Fig. 12 - Strati della sottozona a Romani nella sezione di Chaudon. Il pioppo, al centro della fotografia, è radicato sulla superficie dello strato 425. Nei calanchi in secondo piano è esposto il Baiociano superiore e la base delle « Terres Noires ».

Biostratigrafia

La successione biostratigrafica è stata definita per correlazione con analoghe sequenze faunistiche studiate nel Baiociano delle bioprovincie di pertinenza mesogea, il cui schema zonale e sottozonale è stato revisionato da Parsons (1974, 1976) e da Morton (1976). Meno definiti sono invece i confronti con le successioni dell'Europa orientale, soprattutto per la mancanza di rilievi stratigrafici di dettaglio. I dati ottenuti a Digne si completano con i quadri biostratigrafici delineati da Westermann & Riccardi (1979) e da Hall & Westermann (1980) per il Baiociano della provincia pacifica.

Aaleniano superiore - Zona a Concavum

L'associazione ad ammoniti campionata al rilievo del Beaumont è meno ricca, ma sostanzialmente identica a quella studiata al rilievo de la-Grand-Colle (Dubar *et al.*, 1971). Uno degli elementi più sorprendenti è l'assenza di Phylloceratidae a questo livello stratigrafico.

L'associazione faunistica dell'Aaleniano sommitale è dominata dalle Graphoceratidae macro- e microconche, alcune delle quali superano di poco il limite con il Baiociano: *Graphoceras (Graphoceras) decorum*, *G. (G.) formosum*, *G. (G.) limitatum*, *Graphoceras (Ludwigella)* sp. ind., *G. (L.) castum*, *G. (L.) compactum*. Le Hammatoceratinae costituiscono un altro gruppo di specie caratteristiche: *Euaptetoceras infernense*, *E.* cfr. *klimakomphalum*, *Haplopleuroceras* cfr. *subspinatum*, l'ultimo esteso sino alla base della zona a Discites. Il resto della fauna è rappresentato da Graphoceratidae e da Lissoceratidae con generi (*Darellia, Darellella, Bradfordia*) normalmente più diffusi nel Baiociano inferiore.

Una simile associazione è nota in tutto l'Aaleniano superiore europeo con particolare sviluppo nell'area submediterranea e corrisponde alla parte alta della zona a Concavum, cioè all'orizzonte a Formosum (Contini, 1969; Parsons *in* Cope *et al.*, 1980 = orizzonte a Limitatum di Mouterde *et al.*, 1972).

Limite Aaleniano - Baiociano

Il limite inferiore del Baiociano è basato sulle Graphoceratidae ed è normalmente definito dalla comparsa del genere *Hyperlioceras* l.s. (Dubar *et al.*, 1971; Fernandez-Lopez, 1977; Goy & Ureta, 1979; Parsons, 1974). Non ha invece valore la prima comparsa delle Sonniniidae (Contini, 1969; Sandoval, 1979), in quanto il genere *Euhoploceras* è già diffuso nella parte alta della zona a Concavum (*opp. citt.*; Dietl & Haag, 1980; Hillebrandt, 1973; Mouterde *et al.*, 1972; Rieber, 1963).

Secondo Mouterde *et al.* (1972) la prima comparsa di *Hyperlioceras* l.s. non costituisce un repère significativo. Al rilievo la-Grand-Colle di Digne gli Autori francesi segnalano infatti rari esemplari di *Hyperlioceras* l.s. in un intervallo con associazioni a Graphoceratidae dell'Aaleniano sommitale (orizzonte a *Toxolioceras* di Dubar *et al.*, 1971; cfr. Lieb, 1957) e concludono che il passaggio dall'Aaleniano al Baiociano può essere definito solo in termini statistici basati sul rapporto percentuale *Graphoceras-Hyperlioceras.*

Personalmente sono convinto che il limite Aaleniano-Baiociano potrà essere precisato in modo obiettivo (zone filetiche) solo quando si conosceranno i rapporti filogenetici tra le Graphoceratidae tardo-aaleniane (Morton, 1972). Non mi sembra d'altra parte che detto limite possa essere stabilito su basi statistiche, in quanto i dati percentuali sono influenzati dalle possibilità di campionamento, dalla discontinua distribuzione dei fossili e, almeno nelle sezioni di Digne su cui per altro si basa l'interpretazione di Mouterde *et al.* (1972), da difetti di conservazione delle ammoniti che spesso non permettono sicure determinazioni.

Al rilievo del Beaumont il limite Aaleniano-Baiociano è stato posto convenzionalmente alla base dello strato 1.1 = 23.B di prima comparsa del genere *Hyperlioceras*, associato a *Graphoceras* e a *Haplopleuroceras*. Nella sezione di Chaudon, invece, il corrispondente livello stratigrafico è povero di fossili ed il limite è individuabile solo per inquadramento.

Zona a Discites

GENERALITÀ — Corrisponde all'intervallo di transizione faunistica tra l'Aaleniano e il Baiociano ed è sostanzialmente caratterizzata da: 1) terminazione filetica delle Grammoceratinae, Hammatoceratinae e Grapho-

ceratidae tardo-liassiche e/o aaleniane; 2) diffusione di Sonniniidae e Stephanocerataceae.

Grammoceratinae — Persistono nella zona a Discites con il genere *Asthenoceras* (Sandoval, 1979).

Hammatoceratinae — Nella provincia pacifica esistono taxa limitati alla zona a Discites (*Podagrosiceras, Puchenquia*). Negli altri casi (*Eudmetoceras, Euaptetoceras, Haplopleuroceras, Spinammatoceras*) si tratta di generi maggiormente diffusi nell'Aaleniano.

Graphoceratidae — Gli ultimi rappresentanti di *Graphoceras* l.s. proseguono alla base del Baiociano; *Darellia* l.s. e *Darellella* sono distribuiti dal tetto dell'Aaleniano alla base del Baiociano; *Hyperlioceras* l.s. sembra invece esclusivo della zona a Discites.

Sonniniidae — Nella metà superiore della zona a Concavum la famiglia è rappresentata da *Euhoploceras*, che raggiunge la massima diffusione nella zona a Discites come capostipite delle altre Sonniniidae. *Fontannesia* e *Zurcheria* sono conosciute dall'Aaleniano sommitale (Fernandez-Lopez, 1977) alla zona a Laeviuscula (Sandoval, 1979); l'appartenenza di *Fontannesia* alla famiglia Sonniniidae è stata tuttavia messa in dubbio da Westermann & Riccardi (1972, 1982: ? Hildoceratidae).

Otoitidae — La famiglia ha le sue radici filetiche in *Abbasites* della parte media dell'Aaleniano. La diffusione della coppia *Docidoceras-Trilobiticeras* è considerata una caratteristica della zona a Discites (Callomon *in* Donovan *et al.*, 1980).

Stephanoceratidae — È rappresentata da un gruppo di specie facenti capo a « *Docidoceras* » *longalvum*, di origine medio-aaleniana, da cui derivano le Stephanoceratinae del Baiociano inferiore (fig. 24).

La zona a Discites, con *Bradfordia, Hebetoxyites* e *Praestrigites*, è inoltre l'intervallo stratigrafico di impostazione delle Haplocerataceae di pertinenza baiociana e post-baiociana.

ASSOCIAZIONI FAUNISTICHE — Nelle sezioni del rilievo del Beaumont la zona a Discites conferma il quadro biostratigrafico sopra delineato. Le sue alternanze a dominante argilloscistosa possono essere divise in due orizzonti faunistici:

A) Orizzonte a Graphoceratidae — La metà inferiore della zona a Discites è caratterizzata da: *Hyperlioceras (Hyperlioceras)* sp. ind., *H. (H.)* cfr. *curvicostatum*, *Hyperlioceras? (Oedania)* sp. ind., *H.? (O.) parvicostatum*, *Darellia (Darellia)* cfr. *planaris*, *Darellia (Braunsina) aspera*. A queste specie si associano i già elencati *Graphoceras* e *Haplopleuroceras*, limitati ai primi strati della zona.

Un altro gruppo di forme è rappresentato da numerose specie di *Euhoploceras* e dalla coppia dimorfica *Docidoceras-Trilobiticeras*. Infine il taxon *Fontannesia* gr. *grammoceroides* appare limitato a questo orizzonte.

Associazioni analoghe sono note in tutto il Baiociano europeo: Cordillera Betica (Sandoval, 1979), Cordillera Iberica (Fernandez-Lopez, 1977; Goy & Ureta, 1979), Portogallo (Mouterde *et al.*, 1971, 1980), Inghilterra meridionale (Parsons, 1974, 1976).

B) Orizzonte a Euhoploceras — È caratterizzato dall'assenza di Graphoceratidae, scomparse al Beaumont con lo strato 15.2 = 21.1 = 45.B. L'orizzonte conserva invece la già discussa associazione a Sonniniidae ed Otoitidae: *Euhoploceras (Euhoploceras) adicrum*, *E. (E.) densicostatum*, *E. (E.) dominans*, *E. (E.) marginatum*, *E. (E.) modestum*, un loro equivalente microconco *Euhoploceras* (m) cfr. *decorum*, *Docidoceras (Docidoceras)* cfr. *cylindroides*, *D. (D.) liebi*, *Docidoceras (Trilobiticeras)* sp. ind.. Sono confinati a questo livello *Hebetoxyites* sp. ind. e *Bradfordia (B.) liomphala.*

Segnalo infine la presenza di *Ptychophylloceras (Tatroceras)* sp. ind., ultimo rappresentante della linea evolutiva *Calliphylloceras-Tatroceras* sviluppata nel Toarciano e nell'Aaleniano (Pavia, 1983).

È probabile che tale ripartizione in due orizzonti biostratigrafici abbia un valore circoscritto alla zona a Discites di Digne, ma è comunque da verificare con più intensive raccolte che lo scrivente intende sviluppare nel prossimo futuro. Un'opposta ripartizione è stata riconosciuta da Contini (1970) nel Giura Franc-Comtois; in questo caso è evidente un controllo ecologico legato a variazioni litologiche, mentre a Digne la successione litostratigrafica è uniforme.

Zona a Laeviuscula

GENERALITÀ — Nel Baiociano europeo la zona è caratterizzata essenzialmente dalla diffusione della coppia dimorfica *Witchellia-Pelekodites* p.p., accanto alla quale troviamo le prime *Sonninia* associate ad *Euhoploceras* l.s.. Ulteriori elementi faunistici sono dati dallo sviluppo delle Otoitidae (*Emileia-Otoites*) e delle Stephanoceratinae. Nella parte alta della zona compaiono inoltre i primi rappresentanti delle Sphaeroceratinae (*Labyrinthoceras* e *Frogdenites*) e delle Lissoceratinae (Parsons, 1976, 1977a).

La zona a Laeviuscula è divisa nelle sottozone a Ovalis e a Laeviuscula, basate praticamente sul rapporto di frequenza tra *Euhoploceras* e *Witchellia* e tra *Docidoceras* l.s. e *Emileia* l.s. (Dietl & Haag, 1980; Parsons, 1974, 1979; Sandoval, 1979).

LIMITE INFERIORE — Nel Baiociano di Digne il limite con la sottostante zona a Discites è posto in corrispondenza della comparsa delle prime *Witchellia* (strati 31.2 = 55.B = 645.5). Un analogo criterio è stato adottato nella Cordillera Betica e nell'Inghilterra meridionale (*opp. citt.*).

SOTTOZONA A OVALIS — È poco fossilifera in tutte le sezioni misurate; le ammoniti raccolte confermano comunque le sopracitate differenze biostratigrafiche. *Euhoploceras (Fissilobiceras) ovalis* appare limitata al passaggio tra le due sottozone.

L'associazione faunistica più caratteristica è composta dagli ultimi rappresentanti di *Euhoploceras* s.s. e di *Docidoceras* (*D. (T.)* cfr. *cricki*), accanto ai quali troviamo alcune *Witchellia* (*W. romanoides* e *W.* cfr. *rubra*) accompagnate dai probabili equivalenti dimorfici (*Pelekodites schlumbergeri*). *Witchellia* cfr. *sayni* ed *Emileia (Otoites)* cfr. *douvillei* proseguono nella sottozona a Laeviuscula, mentre *Bradfordia (Praeoppelia)* cfr. *gracililobata* sembra limitata alla sottozona a Ovalis.

Tra le Phylloceratidae assume massimo sviluppo il taxon *Calliphylloceras irganajense*, probabile ceppo di origine di *Ptychophylloceras (P.) xeinosulcatum*, già presente nella parte superiore della sottozona. Inoltre si segnala la presenza di *Holcophylloceras ultramontanum*, che precede la comparsa di *H. zignodianum*.

SOTTOZONA A LAEVIUSCULA — Per quanto riguarda il limite inferiore, nelle sezioni di Digne un dato apparentemente significativo è il rapporto di esclusione tra *Witchellia romanoides* e *W. laeviuscula*, la cui distribuzione stratigrafica si ricopre per alcuni strati al Beaumont e a Chaudon; l'associazione *W. romanoides*-*W. laeviuscula* è d'altra parte nota in alcune località sudeuropee (Mangold *et al.*, 1979; Sandoval, 1979) e in Inghilterra (Morton, 1975; Parsons, 1974). Il limite inferiore della sottozona viene fissato in base alla prima comparsa di *W. laeviuscula*.

La sottozona è ancora caratterizzata dalle Sonniniidae: *Witchellia albida, W. connata, W. laeviuscula* e loro equivalenti microconchi *Pelekodites* cfr. *buckmani, P.* cfr. *macer.* Ad essi si associano specie già presenti nella sottozona a Ovalis ed i primi rappresentanti di *Sonninia,* con *S. corrugata. Euhoploceras (Fissilobiceras)* cfr. *fissilobatum* è stato raccolto solo alla base di questo intervallo.

Tra le Stephanocerataceae mancano specie esclusive. Ad *Emileia (Otoites)* cfr. *douvillei* si sostituiscono taxa distribuiti anche nella zona a Sauzei: *E. (O.)* cfr. *fortis* e *E. (O.) contracta.* I macroconchi *Emileia* s.s. compaiono a questo livello con forme di impossibile determinazione specifica assieme a *Labyrinthoceras* cfr. *meniscum.* Le Stephanoceratinae sono rappresentate da *Kumatostephanus (K.) perjucundus,* da *Gerzenites (G.) rugosus* e da *Gerzenites (G.)* sp., l'ultimo raccolto solo nella sezione del Beaumont.

Infine, tra le Haplocerataceae, segnalo: la comparsa di *Bradfordia (Iokastelia) praeradiata* (Ruget-Perrot, 1961) e di *B. (Amblyoxyites) amblys*; la presenza di *Strigoceras (Cadomoceras)* cfr. *costellatum* e di *Protoecotraustes* sp.

Zona a Sauzei

GENERALITÀ — La zona a Sauzei nel suo complesso è caratterizzata dal massimo sviluppo del genere *Sonninia* e della coppia *Emileia-Otoites* e dalla differenziazione delle Stephanoceratinae (fig. 24). Costituisce inoltre l'intervallo di affermazione delle Sphaeroceratinae e di transizione alle Oppeliinae.

Non esiste accordo sulla distinzione in due sottozone, a Sauzei e a Hebridica, né le sezioni di Digne possono portare contributi significativi a questo riguardo. In particolare la sottozona a Hebridica è stata istituita da Morton (1975, 1976) per le successioni della Scozia e della Germania settentrionale (*Pinguis*-Schichten) ed è sostanzialmente accettata anche nello Schwäbischen Alb (Dietl, 1978); in effetti i « *Pinguis*-Schichten » sembrano comprendere la parte alta della zona a Sauzei e la base della zona a Humphriesianum (fig. 13: Buck *et al.*, 1966). Associazioni attribuibili alla sottozona a Hebridica sono inoltre presenti nella Cordillera Iberica (Fernandez-Lopez, 1977) e nel Poitou (Gabilly *et al.*, 1971: orizzonte a Humphriesianum = ? *S. plicatum*).

LIMITE INFERIORE — Al rilievo del Beaumont il limite inferiore della zona a Sauzei è stabilito dalla diffusione del genere *Sonninia*, che segue la scomparsa di *Witchellia* al tetto della zona sottostante (Gabilly *et al.*, 1971; Fernandez-Lopez, 1977; Mouterde, 1953; Morton, 1975, 1976; Parsons, 1976, 1979). Solo *Sonninia corrugata* è già presente nella zona a Laeviuscula; tutte le altre *Sonninia* compaiono con lo strato 160.2 (Beaumont S), con il quale si può far iniziare la zona a Sauzei.

ASSOCIAZIONI FAUNISTICHE — I dati sono limitati soprattutto alla metà inferiore della zona, in cui l'associazione è dominata da Sonniniidae ritenute tipiche (*opp. citt.*; Dietl, 1977; Sandoval, 1979): *Sonninia (Sonninia) felix, S. (S.) patella, S. (S.) propinquans, Sonninia (Papilliceras)* cfr. *mesacantha* e loro equivalenti microconchi *Pelekodites* sp., *P. dundriensis, P. sulcatus*. Altre specie sono già presenti nella zona a Laeviuscula: *Emileia (Emileia)* gr. *polyschides, Emileia (Otoites) contracta* (abbondantissimo nello strato 166.2), *Kumatostephanus (K.) perjucundus, Gerzenites (G.) rugosus, Labyrinthoceras* cfr. *meniscum*. Tra le Stephanoceratinae compaiono taxa che si estendono sino alla base della zona a Humphriesianum: *Stephanoceras (Skirroceras) macrum, S. (Sk.) nodosum, Itinsaites (Epalxites)* cfr. *anceps, I. (E.)* cfr. *lepsiusi*.

Tra i gruppi tassonomici di minore importanza stratigrafica segnalo l'aumentata frequenza di *Calliphylloceras disputabile, Ptychophylloceras (P.) xeinosulcatum* e *Holcophylloceras zignodianum*, la comparsa di *Adabofoloceras striatoplicatum* e la diffusione di *Nannolytoceras polyhelictum*, che si sostituisce a *Megalytoceras kasakovae*.

La parte alta della zona a Sauzei è invece caratterizzata dalla comparsa del genere *Dorsetensia* l.s., con *D. (D.) hannoverana* e *D. (D.) hebridica* e con gli equivalenti dimorfici *Dorsetensia (Nannina) evoluta*; a queste si associano *Chondroceras* n.sp. (ex *C. russelli*) e più frequenti Stephanoceratinae con la coppia *Skirroceras-Epalxites* e con *Stephanoceras (S.) plicatum*. Segnalo inoltre *Oppelia* cfr. *skrodkyi*, primo rappresentante delle Oppeliinae. Si tratta di una fauna chiaramente impoverita, che tuttavia può essere confrontata con le associazioni riferibili in letteratura alla sottozona a Hebridica.

Zona a Humphriesianum

GENERALITÀ — Nell'accezione più recente la zona a Humphriesianum comprende le sottozone a Romani, a Humphriesianum e a Blagdeni, riconoscibili in diverse località del Baiociano europeo (Buck *et al.*, 1966; Fernandez-Lopez *et al.*, 1978; Galacz, 1976; Morton, 1976; Mouterde, 1953; Parsons, 1976; Ruget-Perrot, 1961; Sandoval, 1979).

Altri autori (Dietl, 1981, *in litt.*; Gabilly *et al.*, 1971; Westermann, 1967 *sensu* Kumm, 1952) hanno proposto suddivisioni biostratigrafiche diverse per la parte inferiore e media della zona a Humphriesianum, le quali possono comunque essere ricondotte allo schema sottozonale revisionato da Parsons (1976) ed accettato in questo lavoro (fig. 13).

INGHILTERRA Parsons,1976/Morton,1976		GERMANIA Westermann,1967		FRANCIA (POITOU) Gabilly *et al.*,1971			DIGNE		
HUMPHRIESIANUM	BLAGDENI	HUMPHRIESIANUM	BLAGDENI	HUMPHRIESIANUM	BLAGDENI		HUMPHRIESIANUM	BLAGDENI	
	HUMPHRIESIANUM		HUMPHRIESIANUM		HUMPHRIESIANUM	*UMBILICUM*		HUMPHRIESIANUM	
	ROMANI		UMBILICUM			*GERVILLII*		ROMANI	*PAULULUS*
			FRECHI/PINGUIS			*FURTICARINATA*			*EDOUARDIANA*
						HUMPHRIESIANUM			
SAUZEI	HEBRIDICA	SAUZEI		SAUZEI			SAUZEI	HEBRIDICA	
	SAUZEI							SAUZEI	

Fig. 13 - Schema di correlazione sottozonale nella zona a Humphriesianum europea. Le scritte in corsivo si riferiscono agli « orizzonti » biostratigrafici individuati localmente.

LIMITE INFERIORE — È stato posto provvisoriamente in corrispondenza dello strato di prima comparsa di *Dorsetensia edouardiana* e *D. romani* (425.5). D'altra parte non troviamo in letteratura precisazioni sul posizionamento di tale limite. Gli unici dettagli noti si riferiscono alla Cordillera Iberica, con conclusioni comunque discutibili: nel caso delle sezioni studiate da Hinkelbein (1975) si hanno evidenti condensazioni più o meno artificiali oppure determinazioni poco convincenti; la successione di Moscardon (Fernandez-Lopez, 1977) presenta invece un'associazione a *Sonninia* e *Labyrinthoceras* che, a mio avviso, deve essere riferita alla zona a Sauzei e non alla base della zona a Humphriesianum.

SOTTOZONA A ROMANI — La denominazione « sottozona a *Dorsetensia romani* », malgrado la corretta revisione di Parsons (1976), è sicuramente poco felice in quanto Haug (1891; 1907, p. 998) aveva compreso entro questo intervallo quasi tutta l'attuale zona a Humphriesianum. Inoltre la presunta località-tipo « les couches à ammonites ferrugineuses du Beaumont ») è costituita da un deposito colluviale con ammoniti dilavate (Ferme du Beaumont), mentre le alternanze calcareoargilloscistose, realmente riferibili alla base della zona a Humphriesianum, sono poco fossilifere e mascherate da eluvium alla sommità del rilievo. Tuttavia la restrizione di Müller (1941) crea una priorità, che obbliga l'abbandono definitivo del termine equivalente « sottozona a Cycloides » (Sturani, 1971).

La sottozona è caratterizzata dalla diffusione della coppia dimorfica *Dorsetensia-Nannina* e dalla persistenza di *Skirroceras-Epalxites*. Ulteriori elementi faunistici importanti sono la diversificazione di *Chondroceras*, di *Sphaeroceras* e di *Poecilomorphus*, l'ultimo già presente al tetto della zona a Sauzei (Fernandez-Lopez, 1977).

Nella sezione di Chaudon si possono distinguere due orizzonti:

A) ORIZZONTE A EDOUARDIANA — Sembra corrispondere alla parte alta dei « *Pinguis*-Schichten » degli autori tedeschi (Buck *et al.*, 1966) e all'orizzonte a Furticarinata di Gabilly *et al.* (1971). A Digne è caratterizzato da numerose specie di *Dorsetensia* l.s.: *Dorsetensia (Dorsetensia) edouardiana, D. (D.) liostraca, D. (D.) romani, D. (D.) subtecta, Dorsetensia (Nannina) deltafalcata, D. (N.) lauwilbergensis, D. (N.) regrediens*, a cui si associano altre *Dorsetensia* già elencate al tetto della zona a Sauzei. Il gruppo *Skirroceras-Epalxites* comprende specie già distribuite (*Stephanoceras (Skirroceras) macrum, S. (Sk.) nodosum, Itinsaites (Epalxites)* cfr. *anceps, I. (E.)* cfr. *lepsiusi*) o conosciute (*S. (Sk.) leptogyrale, I. (E.)* cfr. *angustumbilicatus*) nella zona a Sauzei; un'altra specie di incerta determinazione (*S. (Sk.)* aff. *rochei*) sembra esclusiva di questo orizzonte. Sono inoltre ancora presenti *Chondroceras* n.sp. e la probabile copia dimorfica *Stephanoceras (S.) plicatum-Itinsaites (I.) latansatus*.

Tra le specie di scarso interesse biostratigrafico ricordo la comparsa

di *Lissoceras (L.) oolithicum, L. (L.) semicostulatum* e *Oppelia (O.) subradiata.*

B) ORIZZONTE A PAULULUS — Sembra corrispondere alla parte inferiore dell'orizzonte a Gervillii di Gabilly *et al.* (1971) e alla sottozona a Romani di Buck *et al.* (1966). Dal punto di vista faunistico, a Digne, tale intervallo è caratterizzato dalla comparsa di *Poecilomorphus cycloides* e di numerose specie di *Chondroceras*, tra cui *C. evolvescens, C. gervillii, C. orbignyanum*, e dalla limitazione di *Kumatostephanus (Stemmatoceras)* sp. e del suo equivalente microconco *Gerzenites (Platystomites) postrugosus.* Inoltre è segnato da: scomparsa di *Skirroceras-Epalxites*, di *Stephanoceras (S.) plicatum* e di *Itinsaites (I.) latansatus*; forte riduzione del genere *Dorsetensia*, ora limitato a *D. (D.) liostraca, D. (D.) romani, D. (D.) subtecta.*

La distinzione dell'orizzonte a Paululus ha però solo un valore locale, in quanto in letteratura le specie elencate mostrano una distribuzione più ampia, attraverso tutta la sottozona a Romani.

SOTTOZONA A HUMPHRIESIANUM — Per problemi di chiarezza, sarebbe preferibile non usare lo stesso nome specifico come indicatore sia zonale che sottozonale; in questo caso mi sembrerebbe più logico utilizzare la denominazione « sottozona a Umbilicum », che riflette la divisione biostratigrafica rilevata in molte località europee (fig. 13). Tuttavia tale scelta costituisce un problema nomenclaturale che coinvolge anche altre zone del Baiociano inferiore (Laeviuscula, Sauzei) e che ritengo debba essere eventualmente affrontata in sede di working-group dell'International Subcommission on Jurassic Stratigraphy.

La sottozona a Humphriesianum è l'intervallo meglio caratterizzato faunisticamente di tutto il Baiociano inferiore europeo (*opp. citt.*; Contini, 1970; Kakhadzé, 1943; Morton, 1971; Renz, 1913; Sequeiros *et al.*, 1978). Corrisponde agli « Obere-Humphriesi-Schichten » di Weisert (1932; Dietl, 1977).

Il limite inferiore, nelle sezioni del Feston e di Chaudon, viene convenzionalmente fissato in corrispondenza dello strato di prima comparsa di *Stephanoceras (S.)* gr. *umbilicum* e di estinzione di *Kumatostephanus (Stemmatoceras)* sp. (23.4 = 381.5). L'indice di sottozona, *Stephanoceras (S.) humphriesianum*, in alcune località europee è già presente nella sottozona a Romani.

L'associazione tipica è data da numerose specie di Stephanoceratinae: *Stephanoceras (Stephanoceras) bigoti, S. (S.) crassicostatum, S. (S.) humphriesianum, S. (S.) pyritosum, S. (S.) scalare, S. (S.)* gr. *umbilicum, Stephanoceras (S.)* n.sp. (= *S. plicatissimum* Auctt.), *Itinsaites (I.) flexus, I. (I.) garnieri, I. (I.) golubevi, I. (I.) gracilis, I. (I.) latumbilicatus, I. (I.) masckei, I. (I.) turgidus.* A metà della sottozona compare *Phaulostephanus diniensis* (M + m) con morfologia perisfinctoide. Al tetto si imposta la linea evolutiva teloceriforme con *Te-*

loceras (subgen?) *triptolemus*, in accordo forse con i dati di Gosheim (Dietl, 1977, p. 16).

A Digne, inoltre, è possibile separare un orizzonte inferiore con *Poecilomorphus cycloides* e le specie di *Chondroceras* e di *Dorsetensia* già elencate; a queste si aggiunge *Stegoxyites parcicarinatus* (? cfr. *hemera* a Parcicarinatus di Buckman).

Tra le specie di minor interesse biostratigrafico, ricordo la maggior diffusione del genere *Adabofoloceras* e la scomparsa di *Ptychophylloceras (P.) xeinosulcatum*.

SOTTOZONA A BLAGDENI — È caratterizzata nel suo complesso dalla diffusione e diversificazione di *Teloceras* l.s. e del suo equivalente microconco *Normannites*. A questo livello stratigrafico sono presenti gli ultimi *Stephanoceras* s.s., che si sviluppano lungo linee morfologiche « cadomitiche » (fig. 25). Nella parte media della sottozona si assiste alla transizione dalle Stephanoceratinae alle Leptosphinctinae (*Phaulostephanus-Leptosphinctes*).

Le associazioni ad ammoniti sono molto caratteristiche ed utilizzate per correlazioni tra bioprovincie separate (mediterranea - submediterranea - pacifica: Hall & Westermann, 1980). Sarà forse possibile in futuro considerare questo livello stratigrafico come zona a se stante in una più corretta ripartizione cronostratigrafica della parte media del Dogger (cfr. discussione sul limite Baiociano-Batoniano in Sturani, 1967, p. 10).

Il limite inferiore è definito dalla prima comparsa di *Teloceras* s.s.: a Digne da *T. acuticostatum*; altrove da specie affini quali *T. blagdeniforme* e *T. lotharingicum*. Tale criterio è stato a suo tempo seguito da molti autori, soprattutto di lingua tedesca (Buck *et al.*, 1966) e può essere adottato in altri casi noti in letteratura (cfr. Parsons, 1977b, in cui il supposto limite Humphriesianum-Blagdeni è mal posizionato entro la Formazione di Scarborough e corrisponde in effetti al limite litostratigrafico tra « Lower Belemnite Bed » e « White Nab Ironstone »). D'altra parte molte segnalazioni di *Teloceras* entro la sottozona a Humphriesianum o la sottozona a Romani sembrano dovute a raccolte entro livelli condensati oppure a difetti di determinazione spesso su taxa omeomorfi.

La sottozona a Blagdeni di Digne è attraversata in tutto il suo spessore dalle coppie dimorfiche *Teloceras* (s.s.) *acuticostatum-Normannites immutans* e *T.* (subgen?) *triptolemus-N. orbignyi*. La distribuzione delle altre specie di *Teloceras* l.s. e di *Normannites* permette di distinguere due orizzonti faunistici:

A) ORIZZONTE A DUBIUM — Sembra corrispondere all'orizzonte ad Acuticostatum del Giura Franc-Comtois (Contini, 1970) e all'orizzonte a Subblagdeni del Poitou (Gabilly *et al.*, 1971), il cui indice *T. subblag-*

deni è sinonimo soggettivo più recente di *T. acuticostatum*. L'orizzonte è definito da *Teloceras* (subgen?) *dubium* e da *Normannites* sp.
B) Orizzonte a Coronatum (Gabilly *et al.*, 1971) — È caratterizzato da *Teloceras* (subgen?) *subcoronatum* e dai *Teloceras* s.s. a ventre depresso (*T. blagdeni, T. coronatum, T. sparsinodum*) con i microconchi *Normannites fortis, N. prorectus, N. rhomboidalis.*

Altri elementi faunistici da segnalare nella sottozona a Blagdeni sono:
Stephanoceratidae — Gli *Stephanoceras* cadomitiformi *S. sturanii* e *S. tenuicostatum*, il secondo con esemplari di transizione a *Cadomites lissajousi*. Sono invece assenti gli *Stephanoceras* s.s. più tipici (*S. crassicostatum, S. umbilicum*), che in altre sezioni del Baiociano europeo sembrano estendersi alla sottozona a Blagdeni. Alla base, nella sezione di Chaudon, è presente *Phaulostephanus* n.sp.
Leptosphinctinae — La metà superiore della sottozona a Blagdeni contiene tre specie di *Leptosphinctes* di derivazione da *Phaulostephanus* (*L. chaudonensis, L.* cfr. *coronarius, L. festonensis*).
Sonniniidae — Il genere *Dorsetensia* si estende sino alla base della sottozona con un esemplare di *Dorsetensia subtecta*, in accordo con analoghe segnalazioni in Spagna (Fernandez-Lopez *et al.*, 1978; Sandoval, 1979), in Germania (Westermann, 1954), in Central Arabia (Imlay, 1970) e nel Sinai (Douvillé, 1916; Parnes, 1981).
Sphaeroceratinae — Sono rappresentati da *Sphaeroceras brongniarti*, mentre mancano i *Chondroceras* normalmente distribuiti sino alla zona a Garantiana.

Zona a Niortense

Il limite inferiore della zona a Niortense (ex zona a Subfurcatum: Dietl, 1981) è già stato discusso nel lavoro dedicato al Baiociano superiore (Pavia, 1973). L'elemento faunistico più significativo al riguardo è dato dal rapido decremento delle Stephanoceratinae, che si sovrappone alla comparsa ed immediata diffusione di Cadomitinae, Parkinsoniinae e Leptosphinctinae.

A mio parere il limite Humphriesianum-Niortense deve essere basato sul genere *Caumontisphinctes*, che si è evoluto dai *Leptosphinctes* al tetto della sottozona a Blagdeni attraverso una specie intermedia « *Leptosphinctes* » *garnieri*, che Dietl (1980a) ha ritenuto più opportuno classificare tra i *Caumontisphinctes*. Senza entrare nel merito di tale attribuzione generica, il primo vero *Caumontisphinctes* è *C. diniensis* (ex *C. aplous diniensis* Pavia), la cui comparsa serve a fissare il limite inferiore della zona a Niortense (strato 281.5 di Chaudon).

Un criterio diverso, basato sulla scomparsa di *Teloceras* e di *Normannites* (Galacz, 1976), avrebbe la conseguenza di alzare tale limite entro associazioni faunistiche della zona a Niortense, addirittura della sottozona a Polygyralis (Rocha, 1976; Fernandez-Lopez *et al.*, 1978; Dietl *et al.*, 1978, 1979; Hall & Westermann, 1980; Parnes, 1981; Parsons, 1976; Pavia, 1973; Ruget-Perrot, 1961). All'opposto si cadrebbe entro la zona a Humphriesianum con la prima comparsa di *Leptosphinctes*, che a Digne è già presente nello strato 311.5 (*L. chaudonensis*) e nel Poitou è segnalato nella metà inferiore della sottozona a Blagdeni (Perisphinctaceae in Gabilly *et al.*, 1971).

Paleontologia

Biostratinomia

I fossili del Baiociano di Digne si rinvengono di norma disposti con il piano di simmetria o con l'asse di allungamento paralleli alla stratificazione. In molti strati argilloscistosi, ad esempio, i gusci di *Bositra* tappezzano le superfici di divisibilità.

Molti cefalopodi sono però fossilizzati secondo piani obliqui o verticali (tav. 28, fig. 4):

A) Le forme cadiconiche (*Teloceras* s.s.), anche di dimensioni superiori a 15 cm, sono spesso conservate verticali.

B) Le ammoniti a conchiglia oxycona, compresso-involuta, planulata, serpenticona e sferocona, i nautiloidi ed i rostri di belemniti presentano una posizione obliqua con una frequenza inversa alle dimensioni: sino a diametri di 10 cm molti esemplari si rinvengono obliqui o subverticali, mentre a diametri superiori le conchiglie sono orizzontali.

Analoghe posizioni biostratinomiche « inusuali », cioè non orizzontali, sono conosciute in letteratura. Seilacher (1971) ha descritto Ceratitidi obliqui nel Muschelkalk tedesco come conseguenza di riesumazione e spiazzamento di modelli già litificati.

Secondo Raup (1973), la fossilizzazione verticale di un cefalopode a conchiglia esterna è possibile se, dopo la morte dell'animale, il sifuncolo rimane intatto oppure il corpo molle dell'animale non subisce una rapida decomposizione in modo da rallentare il travaso di acqua nel fragmocono; in tali condizioni il gas ancora presente nel fragmocono mantiene verticale la conchiglia fino all'impatto sul fondo marino. Raup ha concluso che il seppellimento verticale di un cefalopode, dopo una fase di galleggiamento necro-planctonico, è possibile sino ad una profondità di poche decine di metri: per il *Nautilus* i valori teorici sono di — 27,2 m, mentre il dato empirico non supera i —10 m; per le ammoniti tale pro-

fondità è stimata ancora inferiore (a mio avviso i calcoli andrebbero rivisti alla luce dei recenti studi di Chamberlain *et al.*, 1981, sull'eccezionalità del galleggiamento necro-planctonico). I cefalopodi fossilizzati in posizione verticale primaria possono quindi essere utilizzati come indicatori di deposizione su bassi fondali (Reyment, 1970, 1980), soprattutto se posseggono una conchiglia compressa (Seilacher *et al.*, 1976, p. 311).

Diversamente, per profondità più rilevanti, raggiunto l'equilibrio idrostatico in cui il fragmocono riempito d'acqua assume un galleggiamento neutrale, la conchiglia flotta verso il fondo su cui si depone orizzontale.

Per spiegare le posizioni oblique o verticali dei cefalopodi del Baiociano di Digne non possiamo certo ipotizzare una deposizione su bassi fondali, né correnti di fondo tanto forti da riesumare i fossili. Le cause sono diverse per le due categorie A e B prima distinte. Le forme cadiconiche, sorrette dall'ampia superficie ventrale, presentano un posizionamento verticale primario, soprattutto evidente nelle conchiglie di maggiori dimensioni (*opp. citt.*).

Per tutte le altre ammoniti, compresi alcuni rostri di belemniti ed alcuni gusci di Inoceramidi, il cui posizionamento obliquo non è certamente primario, la rimozione delle conchiglie è dovuta alla forte bioturbazione; questa ha determinato il basculamento dei gusci non ancora disciolti facendo loro assumere una posizione inclinata entro il sedimento (Hudson & Palframan, 1969, p. 391). La bioturbazione ha potuto rimuovere le conchiglie sino a diametri di 10 cm, mentre gli esemplari più grandi hanno conservato il loro posizionamento originario orizzontale.

Un'altra causa secondaria, cioè il basculamento per compattazione differenziale del modello interno litificato rispetto al sedimento incoerente (Seilacher *et al.*, 1976), non può essere adottata per l'assenza di depressioni intorno al settore infossato sulle superfici di stratificazione.

Modalità di fossilizzazione

I fossili dotati di guscio aragonitico si rinvengono di norma come modelli interni dello stesso tipo litologico della roccia incassante, eventualmente con nucleo piritizzato. Sono compresi in tale gruppo tutti i cefalopodi a conchiglia esterna (ammoniti, nautiloidi), i fragmoconi delle belemniti, i gasteropodi e i bivalvi Nuculanidae, *Astarte* e *Pholadomya*. Mantengono invece un guscio calcitico, più o meno ricristallizzato e con tracce di soluzione, i brachiopodi, i bivalvi *Bositra*, Inoceramidae, Entoliidae e Pectinidae, gli epibionti di incrostazione epiplanctonica su conchiglie di cefalopodi (Ostreidae, Serpulidae), i rostri di belemniti e gli aptici.

I modelli interni dei cefalopodi conservano frequenti residui di guscio calcitizzato, più o meno continui su camera di abitazione e fragmo-

cono. Tali residui conchigliari, assottigliati per dissoluzione (figg. 14, 15), si rinvengono più numerosi negli strati calcarei e negli esemplari di maggiori dimensioni con guscio originariamente più spesso.

Un residuo conchigliare relativamente frequente nelle ammoniti è rappresentato da *conellae* coniche con apice rivolto verso l'esterno (tav. 4, fig. 1); esse sono sviluppate di frequenza lungo la sutura spirale o sulle superfici laterali e ventrali, con allineamenti che ripetono l'ornamentazione a coste oppure la presenza di una carena periferica (Hölder, 1952a, b). Tali *conellae* sono il prodotto di calcificazione diagenetica dello strato interno prismatico durante la dissoluzione del guscio (Erben, 1972), entro strutture aragonitiche con un certo contenuto calcitico (Bandel & Hemleben, 1975; Seilacher *et al.*, 1976).

Le ammoniti sono normalmente complete di fragmocono e di camera di abitazione, conservati su entrambi i lati; le linee di sutura sono poco riconoscibili, tranne i casi di parziale piritizzazione o fosfatizzazione del fragmocono. Sono presenti (10%) anche modelli interni limitati a settori di spira, spesso senza camera di abitazione; tali frammenti sono interpretabili come residui bio-meccanici di attività predatorie e necrofage, probabilmente degli stessi cefalopodi (Kennedy & Kobban, 1976).

MODELLI CALCAREI — I cefalopodi sono conservati come modelli interni con estesi residui di guscio oppure, assai più frequentemente, come modelli interni su cui si è sovrapposta l'impronta esterna (composite mould *in* McAlester, 1962). In generale i modelli interni presentano un riempimento differenziale tra camera di abitazione e fragmocono, nel senso che le camere risultano colmate solo dalla frazione più fine di sedimento, quindi con pochi radiolari e scarsi filamenti di bivalvi filtrati nel passaggio attraverso il foro sifonale (fig. 15). Mancano inoltre nel fragmocono tracce di bioturbazione.

Il modello interno con impronta esterna è una modalità di fossilizzazione degli organismi a guscio aragonitico comune nei sedimenti pelitici, che rimangono a lungo allo stato plastico e subiscono una graduale compattazione per carico sedimentario. In una prima fase, dopo il seppellimento, il fango entra nelle cavità interne sino ad un loro più o meno completo costipamento: impronta esterna e modello interno sono separati dallo spessore del guscio. In seguito avviene la dissoluzione sotto un carico sufficiente perché l'impronta esterna segua l'assottigliamento delle pareti conchigliari; a completa dissoluzione del guscio l'impronta esterna imprime la propria morfologia sul modello interno ancora plastico. Durante questa seconda fase è necessaria la conservazione del periostraco di conchiolina per mantenere rigidità all'impronta esterna (Seilacher *et al.*, 1976); diversamente le due superfici plastiche perderebbero i dettagli morfologici per compressione (Seilacher, 1971). Tracce del residuo organico del periostraco sono presenti sotto forma di spalmature brunastre in molte ammoniti del Baiociano di Digne.

Nel caso dei cefalopodi la sovraimpressione tra impronta e modello ha il vantaggio di accentuare i caratteri ornamentali e di registrare, in assenza di guscio, le morfologie esterne quali linee di accrescimento, costellae e lirae. Esistono tuttavia due aspetti negativi: 1) la compattazione produce effetti deformativi che ostacolano la determinazione (McAlester, 1962; Hudson & Palframan, 1969; Cope, 1978); 2) la mancanza di intercapedine tra modello e impronta rende difficile l'isolamento dei fossili, i quali si frantumano in minute schegge. Per tale motivo le ricerche sono state limitate alle superfici di stratificazione, su cui i modelli di ammoniti hanno subito un'alterazione meteorica che li ha resi più facilmente estraibili dalla roccia.

Negli strati più pelitici non esiste di norma differenza tra camera di abitazione e fragmocono, nel senso che entrambi sono stati invasi da fango rimasto fluido per un tempo sufficiente perché tutte le camere venissero colmate attraverso il foro sifonale. La deformazione ha operato su una struttura uniforme e ne è derivato un modello ugualmente compattato, spesso ridotto ad un film argilloscistoso (Seilacher *et al.*, 1976, p. 318).

Negli strati calcarei sono frequenti i modelli limitati alla camera di abitazione e all'ultima parte del fragmocono (tav. 17, fig. 1). In questi casi i giri esterni sono stati maggiormente riempiti di sedimento, mentre il nucleo è rimasto quasi vuoto; una litificazione precoce del tratto più massiccio ha in seguito sviluppato una sorta di tappo impermeabile ad ulteriori infiltrazioni di sedimento attraverso il foro sifonale (Seilacher *et al.*, 1976). L'esistenza di una litificazione precoce è anche dimostrata dal rilievo che le ammoniti presentano spesso sulle superfici di stratificazione, inferiore o superiore (cfr. pedestal in Seilacher *et al.*, 1976); il rilievo è dovuto ad una compattazione differenziale tra modello maggiormente litificato e sedimento circostante più incoerente. In entrambi i casi, la litificazione precoce è imputabile a cementazione da soluzioni carbonatiche, messe in circolo dalla dissoluzione dell'aragonite a seguito di ossidazione della sostanza organica (Hudson & Palframan, 1969, p. 405).

La deformazione dei modelli interni è di tipo plastico, anche dove si conservano residui di guscio (fig. 14). Solo raramente, negli strati più argilloscistosi, si osservano deformazioni clastiche limitate a fratture telescopiche sulla camera di abitazione (tav. 3, fig. 1). In tal caso la forte riduzione di volume su un fango molto fluido ha determinato pressioni sufficientemente forti da rompere la conchiglia in via di assottigliamento per implosione diagenetica (Seilacher *et al.*, 1976).

Alcune deformazioni possono infine essere di origine tettonica (la successione del Baiociano è coinvolta nel ricoprimento di Barles dell'arco strutturale di Digne, di età tardo-miocenica). Ne sono testimonianza alcune belemniti con rostro incurvato in deformazione pseudoplastica, dovuta a microfaglie tra loro ravvicinate. Dove mancano tali evidenze non

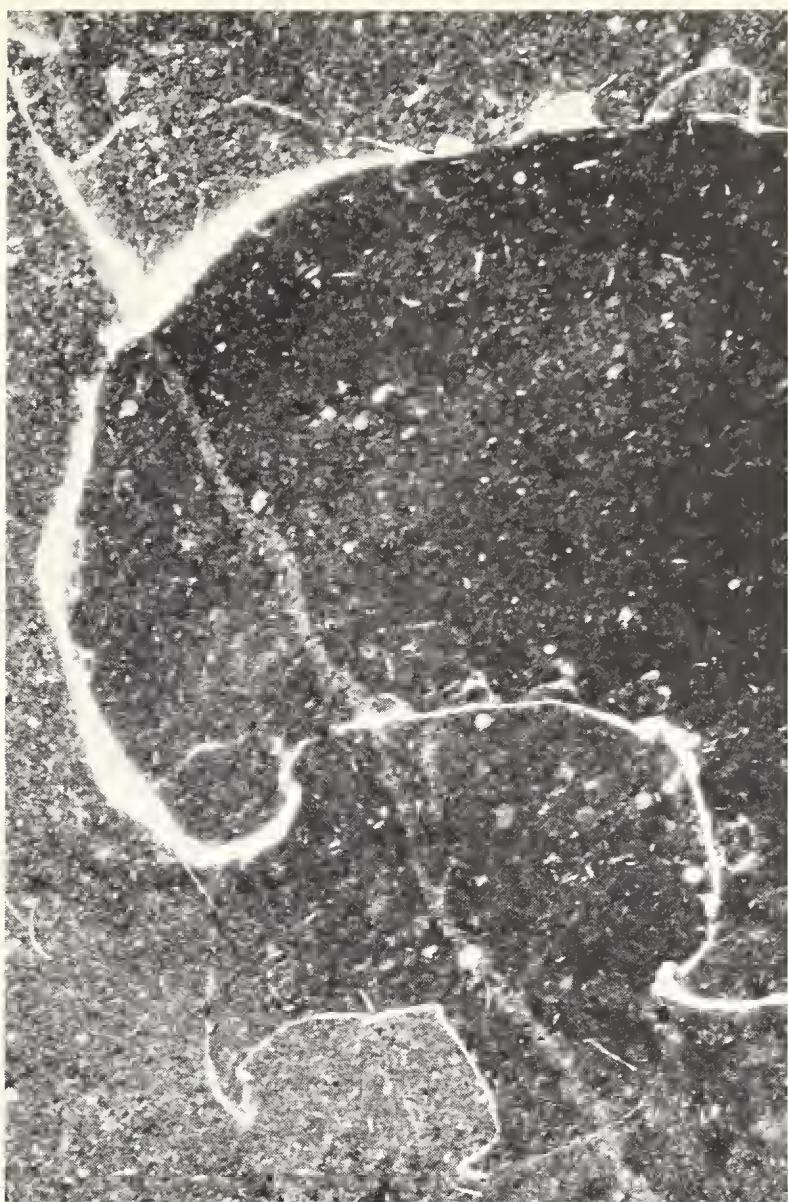


Fig. 14 - Assottigliamento per dissoluzione del guscio di *Stephanoceras* (*S.*) gr. *umbilicum* (Quenstedt): sottozona a Humphriesianum, strato 349-5 (x 11). Si notino le deformazioni del modello interno del fragmocono e l'assenza dei giri interni.

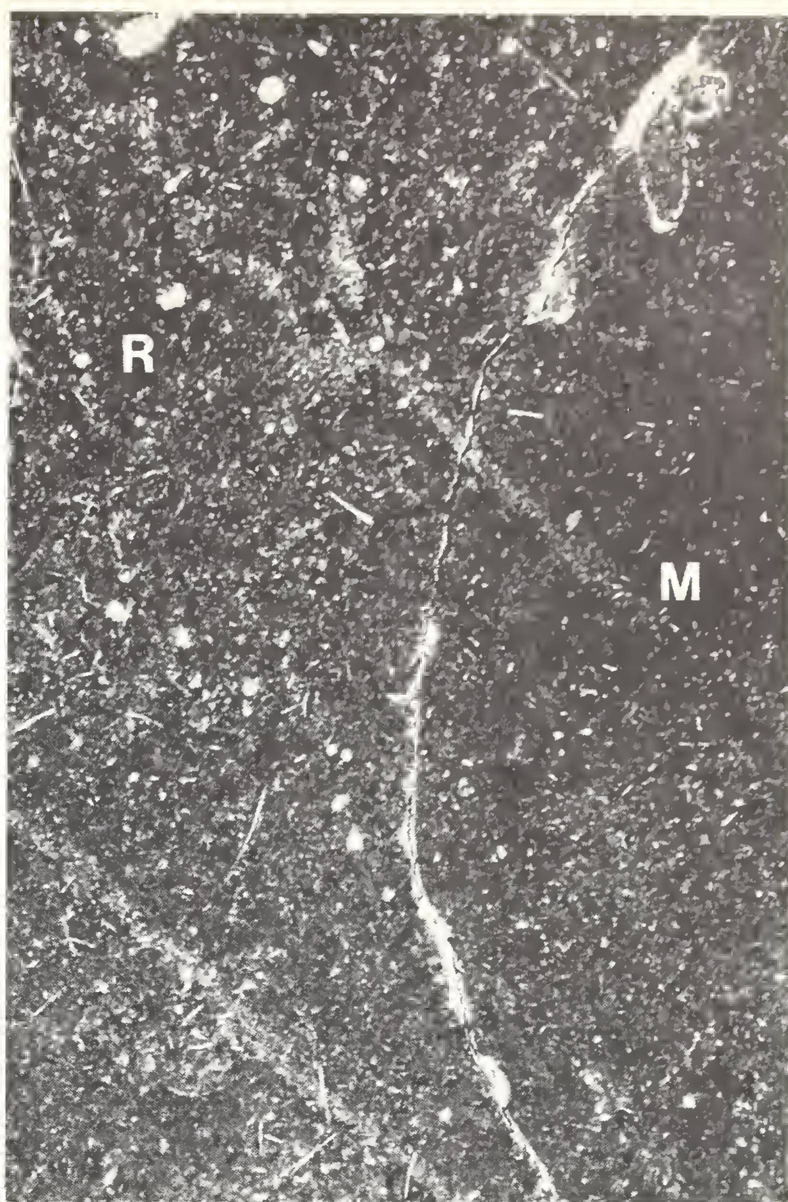


Fig. 15 - Idem. Si notino le minori dimensioni di filamenti e radiolari entro il modello interno (M) rispetto alla roccia incassante (R).

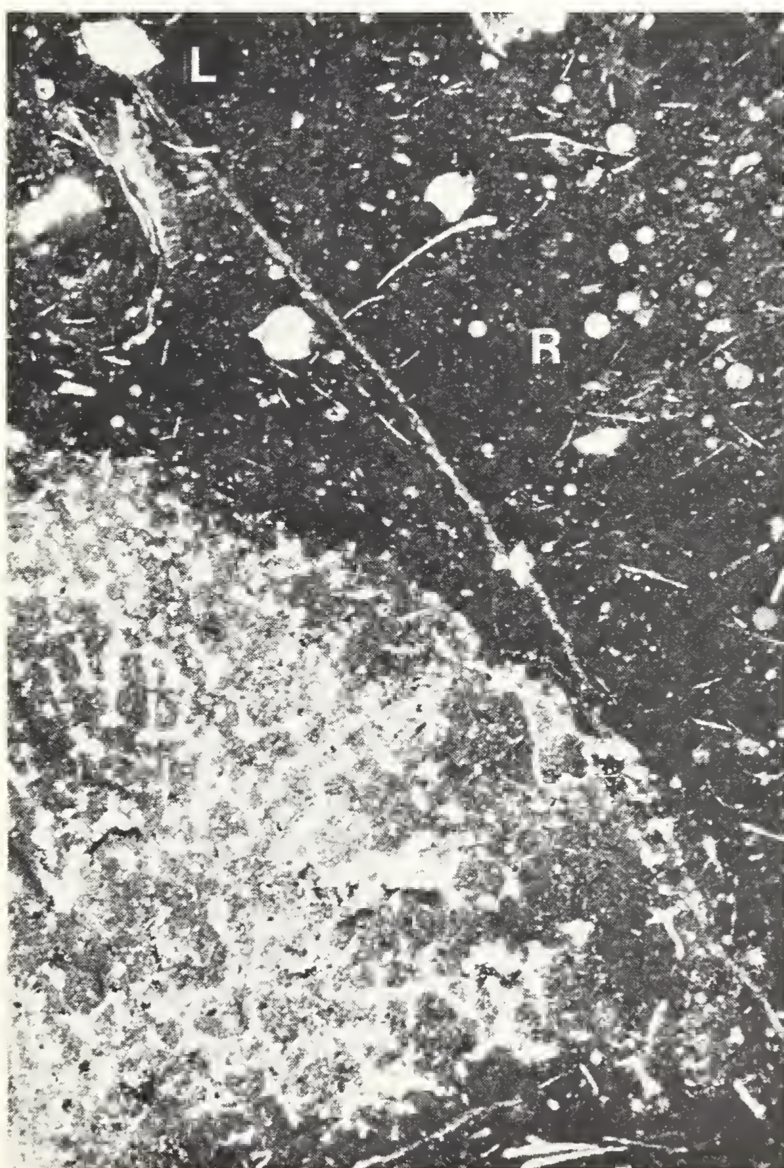


Fig. 16 - Wackestone a radiolari (R), Lagenidae (L) e filamenti di *Bositra*. La massa reticolare nella metà inferiore della sezione è una spugna Lithistida con spicole calcitizzate e parzialmente piritizzate. Sottozona a Blagdeni, strato 329.5 (x 11).



Fig. 17 - Traccia elicoidale a ventaglio (trumpet-like) di *Zoophycos*. Zona a Sauzei, strato 451.5.

è possibile riconoscere la deformazione tettonica, che comunque è assai limitata rispetto a quella primaria di compattazione.

NUCLEI FERRUGINOSI — Molti giri interni o settori del fragmocono delle ammoniti oppure i modelli dei brachiopodi e dei bivalvi di piccole dimensioni sono fossilizzati come modelli indeformati di pirite (nuclei ferruginosi limonitizzati superficialmente). Un'analoga piritizzazione è presente in molte strutture biogeniche, come nelle gallerie di fodinichnia e, a livello microscopico, nei radiolari e nelle masse scheletriche dei Lithistida, spesso lungo l'asse organico delle spicole (fig. 16). I modelli ferruginosi di ammoniti hanno dimensioni medie di 1-2 cm, eccezionalmente raggiungono i 6-7 cm di diametro (tav. 2, fig. 2); la loro distribuzione è in relazione diretta con la frequenza di ammoniti « calcaree » (es. strato 362.5).

In dettaglio, la pirite incrosta le pareti delle cavità interne dei gusci, lasciando vuoti centrali riempiti di calcite cristallina diagenetica. Nei nuclei di ammoniti tutte le strutture conchigliari (muraglia e setti) hanno subito un'iniziale piritizzazione, prima di essere incrostate da successivi strati di solfuro. Al nucleo ferruginoso segue il modello calcareo deformato (tav. 1, fig. 7).

In accordo con Hudson & Palframan (1969) la precipitazione di solfuro è legata all'attività batterica solfo-riducente, con prelievo di ferro dai minerali argillosi o dall'idrossido di ferro assorbito dalle argille. Per le Oxford Clays i due Autori inglesi ipotizzano micro-ambienti anaerobici all'interno delle conchiglie con sostanza organica in decadimento, in prossimità dell'interfaccia sedimento-acqua. Nel caso del Baiociano di Digne la piritizzazione è invece un fenomeno diffuso entro tutto il sedimento, sia come microscopiche concentrazioni sia come noduli centimetrici, ed è dovuta all'attività solfo-riducente sulla sostanza organica residua presente entro i primi decimetri di fango, deposto sotto condizioni disaerobiche.

La pirite è talora presente come spalmature sul modello interno; in tal caso la precipitazione del solfuro è strettamente legata all'azione solforiducente sulla sostanza organica presente nelle strutture conchigliari.

Faune ad ammoniti del Baiociano inferiore

Le ammoniti sono distribuite attraverso tutta la successione stratigrafica, fatta eccezione per una loro generale scarsità nella zona a Discites e nelle sottozone a Ovalis e a Hebridica. La loro frequenza è condizionata da alcuni fattori:

1) Densità dei fossili in genere bassa; un esempio negativo è offerto dallo strato 413.5 della sezione di Chaudon, sulla cui superficie di stratificazione esposta per 3000 m^2 sono state individuate 19 ammoniti. Nei casi più favorevoli (strati 381, 361, 355, 345, 329, 293, 287.5) la densità è di 1 ammonite per 2-3 m^2.

2) Lavorabilità della roccia: i calcari sono debolmente silicei e di fatto permettono la raccolta solo sulle superfici di stratificazione.

3) Esposizione delle sezioni.

4) Conservazione dei modelli interni: negli intervalli più argilloscistosi le ammoniti sono più deformate e quindi più difficilmente determinabili.

5) Fattori paleoambientali: hanno avuto un ruolo importante nella possibilità di seppellimento e nella conservabilità delle conchiglie aragonitiche, anche se al momento la loro incidenza non può essere precisata per scarsità di dati di campagna. Tuttavia possiamo ricordare due situazioni: A) Assenza totale di ammoniti in alcuni strati di sequenze litologiche uniformi e spesso ricche di fossili: in tal caso dobbiamo supporre l'azione di correnti intermittenti che hanno allontanato i gusci vuoti dei cefalopodi. B) Accentuazione delle condizioni asfittiche sul fondo, che in fase di seppellimento hanno causato una più generale dissoluzione dei gusci (Rhoads & Morse, 1971).

Le associazioni ad ammoniti sono dominate da Phylloceratidae e da Lytocerataceae, queste ultime rappresentate prevalentemente da *Nannolytoceras polyhelictum*. Le Phylloceratidae, in particolare, raggruppano il 25-30% dei fossili incontrati, almeno a partire dalla zona a Sauzei. Tale percentuale conferisce alle associazioni di Digne un carattere mesogeo, con una più precisa attribuzione alla Provincia Mediterranea (Cariou, 1973). Ugualmente di affinità mediterranea sono le Oppeliidae, le Cadomitinae (Thierry, 1976) e le Leptosphinctinae (Hallam, 1975; Galacz, 1980). La diffusione delle Stephanoceratinae, tra cui il taxon *Stemmatoceras*, delle Graphoceratidae e delle Sonniniidae indica l'apertura verso la Provincia Submediterranea dell'Europa nord-occidentale.

Complessivamente per il Baiociano inferiore sono stati determinati 167 taxa in rappresentanza di circa 2100 esemplari in collezione. Sei specie vengono descritte come nuove: *Stephanoceras (S.) sturanii* n.sp., *Plaulostephanus diniensis* n.sp., *Itinsaites (I.) garnieri* n.sp., *Normannites fortis* n.sp., *Normannites immutans* n.sp., *Leptosphinctes chaudonensis* n.sp.. Altre tre vengono mantenute in nomenclatura aperta: *Stephanoceras (S.)* n.sp. (ex *S. plicatissimum* Auctt.), *Phaulostephanus* n.sp., *Chondroceras* n.sp. (ex *C. russelli* p.p.).

Il seguente elenco riassume per famiglie i dati riportati nella tabella faunistica in appendice alla parte sistematica. Per le Phylloceratidae e le Lytocerataceae il numero di esemplari è indicativo, in quanto sono stati raccolti solo i campioni meglio conservati.

Phylloceratidae	12	taxa	296	es.
Lytoceratidae	2	taxa	16	es.
Megalytoceratidae	1	taxon	20	es.
Nannolytoceratidae	1	taxon	91	es.
Phymatoceratidae	1	taxon	21	es.
Graphoceratidae	10	taxa	73	es.
Sonniniidae	41	taxa	304	es.
Strigoceratidae	6	taxa	15	es.
Lissoceratidae	11	taxa	72	es.
Oppeliidae	4	taxa	44	es.
Otoitidae	11	taxa	119	es.
Stephanoceratidae	54	taxa	870	es.
Sphaeroceratidae	9	taxa	147	es.
Perisphinctidae	4	taxa	37	es.

Classificazione

La classificazione sopragenerica delle ammoniti che compongono le associazioni del Baiociano inferiore di Digne ripete lo schema in famiglie e sottofamiglie proposto da Donovan *et al.* (1980), con la sola eccezione delle Bradfordiinae riferite alle Lissoceratidae. A livello generico e sottogenerico sono state invece introdotte alcune variazioni, soprattutto per quanto riguarda la classificazione delle Stephanoceratinae (vedi la distinzione tra *Stemmatoceras* e *Teloceras* e dei rispettivi equivalenti microconchi) e dei loro rapporti con le Cadomitinae e le Leptosphinctinae.

Il dimorfismo sessuale nelle ammoniti viene sostanzialmente accettato in questo lavoro in accordo con Callomon (1980). Le riserve di Galacz (1980), relative soprattutto alle numerose incompatibilità stratigrafiche, potranno essere a mio avviso ridotte attraverso: 1) più accurate raccolte di materiale sotto precisi controlli stratigrafici (cfr. *Dorsetensia* - *Nannina*); 2) rivalutazione dei taxa tramite lo studio dello sviluppo ontogenetico; 3) maggiori conoscenze delle limitazioni ecologiche sulla distribuzione dei probabili partners dimorfici (Lehman, 1976).

Per quanto riguarda le possibili corrispondenze dimorfiche, è opportuno ricordare con Sturani (1971, p. 129) che « each taxon of the genus group is objectively defined only by reference to its type species, not by the whole assemblage of species originally or subsequently assigned to it . . . It is hazardous to decide how the macro- and microconch genera and subgenera can be paired in the most satisfactory way . . . ; this particular difficulty may be overcome only if all species, which are

not closely related to the type species, are pruned off from each genus or subgenus, untill these become units as natural as possible ».

Nel Baiociano di Digne sono evidenti numerosi abbinamenti dimorfici, in cui i singoli partners sono stati di norma distinti a livello sottogenerico. Tale procedura non è stata però seguita nel caso delle Stephanoceratinae, per le quali viene al momento mantenuta una separazione generica per le complicazioni nomenclaturali legate ai frequenti casi di omonimia. A livello specifico, in due casi (*Stephanoceras (S.) tenuicostatum* e *Phaulostephanus diniensis*) le corrispondenze morfologiche e stratigrafiche garantiscono un perfetto abbinamento dei rispettivi partners dimorfici; i due taxa sono stati quindi descritti come specie bisessuali con olo- o lectotipo e allotipo distinti rispettivamente dalla sigla M (macroconco) e m (microconco). Casi analoghi sono stati ipotizzati in *Cadomites* aff. *lissajousi* e nel genere *Chondroceras (C. evolvescens, C. gervillii, C. orbignyanum)*.

Descrizioni sistematiche

Nelle pagine seguenti sono riportate le schede sistematiche relative a 73 specie di ammoniti. Tra queste, più di metà appartengono alle Stephanoceratinae e alle Sphaeroceratinae per la migliore conservazione dei modelli calcarei, che ne ha permesso un più accurato studio. Molti altri taxa non sono stati descritti perché: 1) specie sufficientemente note in letteratura, per le quali il materiale di Digne non porta contributi significativi; 2) specie in cui la precaria conservazione e le deformazioni non permettono lo studio dei parametri morfologici ritenuti significativi; 3) specie già descritte dallo scrivente (Pavia, 1973, 1983).

In generale, solo un numero limitato di esemplari con nucleo piritizzato ha fornito dati precisi sui valori diametrali e sulla linea di sutura. Nei casi in cui la deformazione è perpendicolare al piano di simmetria della conchiglia, è stato comunque possibile calcolare il diametro del modello interno, l'altezza dei giri e l'apertura dell'ombelico (Cope, 1978), poiché la compattazione ha causato solo una riduzione dello spessore originario del modello calcareo.

L'elenco delle specie descritte e/o illustrate è integrato nella tabella faunistica in appendice alla parte sistematica.

Tutti gli esemplari raccolti nel Baiociano di Digne sono conservati nel Museo dell'Istituto di Geologia dell'Università di Torino (sigla MGT-BD). Su ciascun campione è indicata la sigla della sezione e il numero dello strato di provenienza. Esempi: 142.2 = strato 142 della sezione Sud del rilievo del Beaumont; 329.5 = strato 329 della sezione di Chaudon.

Nelle descrizioni e nelle didascalie delle figure sono utilizzate le seguenti sigle per contrassegnare il materiale proveniente da altri musei scientifici:

BMNH = British Museum (Natural History) - London.
ENSML = Ecole National Supérieure des Mines - Lyon Villeurbanne.
GPMG = Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum - Göttingen.
IPE = Institut für Paläontologie - Erlangen.
MGPT = Institut und Museum für Geologie und Paläontologie - Tübingen.
MHNN = Muséum d'Histoire Naturelle - Nice.
MHNP = Muséum National d'Histoire Naturelle - Paris.
NMW = Naturhistorisches Museum - Wien.
PUCP = Collection de Paléontologie, Université P. et M. Curie - Paris.

Il seguente elenco riassume i termini più comunemente utilizzati nel testo e nelle figure (Westermann, 1964b; Pavia, 1983):

elementi morfologici
D = diametro in mm.
H = altezza del giro in percentuale su D.
L = larghezza del giro in percentuale su D.
U = apertura dell'ombelico in percentuale su D.
P = numero di coste primarie per giro.
T = rapporto di tri- e biforcazione tra coste secondarie e primarie.

elementi suturali
E = lobo ventrale, esterno.
I = lobo dorsale, interno.
L = lobo laterale.
$U_{1, 2, \ldots, n}$ = lobi ombelicali ausiliari.
E/L = sella esterna.
I/U = sella interna.
L/U = (1°) sella laterale.

Cephalopoda

Ammonoidea

sottordine PHYLLOCERATINA Arkell, 1950

superfamiglia PHYLLOCERATACEAE Zittel, 1884

famiglia PHYLLOCERATIDAE Zittel, 1884

sottofamiglia PHYLLOCERATINAE Zittel, 1884

genere *ADABOFOLOCERAS* Joly, 1976

Il taxon *Adabofoloceras* è stato istituito da Joly (1976) per distinguere i Filloceratidi con coste semplici del Baiociano - Oxfordiano, separati dai *Partschiceras* liassici da uno hiatus stratigrafico esteso dall'Aaleniano medio al Baiociano inferiore. I *Partschiceras* presentano inoltre coste arricchite da fitte costellae analoghe a quelle di alcuni *Phylloceras*, senza che tale analogia ornamentativa possa giustificare la sinonimia *Partschiceras - Phylloceras* (Joly, 1970, 1976) a causa delle reciproche differenze morfologiche e suturali.

Nel Baiociano inferiore di Digne il genere *Adabofoloceras* è rappresentato da quattro specie, due delle quali verranno descritte nelle pagine successive. Per quanto concerne *A. abichi* e *A. orbignyi*, le recenti raccolte effettuate al Feston e a Chaudon estendono la loro distribuzione stratigrafica sino alla metà inferiore della zona a Garantiana, con esemplari che indicano la transizione morfologica verso le specie batoniane: da *A. abichi* verso *A. subobtusum* noto nella sezione di Chaudon a partire dalla zona a Parkinsoni, ma forse già presente nella zona a Niortense (Galacz, 1980); da *A. orbignyi* verso *A. wendti* ugualmente distribuito dalla parte media della zona a Parkinsoni (Sturani, 1967).

Adabofoloceras striatoplicatum (Besnossow, 1958)
fig. 18; tav. 2, figg. 3-5

1958 *Partschiceras striatoplicatum* Besnossow, p. 45, t. 7, ff. 4, 5.
1968 *Partschiceras striatoplicatum* Besnossow - Tsereteli, p. 46, t. 3, ff. 2, 3.
v 1971 *Partschiceras striatoplicatum* Besnossow - Sturani, p. 86, t. 2, f. 4.

OLOTIPO — L'esemplare figurato da Besnossow (1958, t. 7, f. 5): D 28,5; H 63,2; L 42,1.

MATERIALE — Sono stati esaminati 31 esemplari fra modelli calcarei (c) e nuclei ferruginosi (f) provenienti da: 1 c dalla zona a Sauzei della sezione Beaumont S; 6 f dalle località de la Ferme du Beaumont e di Truyas; 3 c dalla zona a Humphriesianum delle sezioni del Ravin du Feston e di Chaudon; 1 c e 5 f dalla zona a Niortense (ibidem); 3 c e 12 f dalla zona a Garantiana (ibidem). Gli esemplari figurati misurano:
tav. 2, fig. 4: D 21,0; H 60,0; L 43,3; U 5,8.
tav. 2, fig. 5: D 15,4; H 59,1; L 42,2; U 7,5.

DESCRIZIONE — La specie è già stata sufficientemente descritta da Besnossow e da Sturani (*opp. citt.*), ai quali si rimanda per ogni dettaglio morfologico. *A. striatoplicatum* è caratterizzato da: fianchi convessi, mai appiattiti, con accenno di angolosità spirale a metà del lato; depressione periombelicale ampia e svasata; coste sottili e radiali sulla metà esterna dei fianchi. La linea di sutura (fig. 18) corrisponde a quella del paratipo di Besnossow; essa presenta selle molto frastagliate, filloidi spatolari e profondamente bipartiti; una delle caratteristiche più significative è il maggiore approfondimento centrale di L.

OSSERVAZIONI — Fra le specie congeneriche presenti a Digne, solo *A. orbignyi* manca di fascia piana laterale, ma presenta sezione più rigonfia e coste larghe con evidenti secondarie. *A. abichi* ha ornamentazione simile, ma giri meno alti, fianchi appiattiti con una ben delimitata depressione periombelicale e linea lobale meno frastagliata.

A. besnossowi (Tsereteli), del Batoniano della Crimea, ha uguale assetto della conchiglia, ma ornamentazione più forte e sigmoide. Su basi morfometriche il taxon *besnossowi* può essere considerato sottospecie allocrona di *A. striatoplicatum*, in cui il paratipo del Baiociano superiore del Caucaso (Besnossow, 1958, t. 7, f. 4) è una forma intermedia *striatoplicatum* - *besnossowi*.

DISTRIBUZIONE — L'olotipo proviene dalla zona a Humphriesianum del Caucaso settentrionale. La specie è conosciuta nelle zone a Humphriesianum e a Niortense del Veneto; a Digne è distribuita dalla zona a Sauzei alla zona a Garantiana.

Adabofoloceras wermediae (Kakhadzé, 1943)
fig. 19; tav. 1, figg. 1-6

? 1891 *Phylloceras diniense* Honnorat - Haug, pp. 68, 70 (*nomen oblitum*).
1938 *Phylloceras* sp. nov.? Kakhadzé, p. 125, t. 1, f. 3.
1943 *Phylloceras Wermediae* Kakhadzé, p. 305, t. 6, f. 2.
1958 *Partschiceras haloricum* non Hauer - Besnossow, p. 42, t. 6, f. 3.
? 1958 *Partschiceras plicatum* Besnossow, p. 44, t. 7, f. 3.
v 1971 *Partschiceras besnosovi* Sturani, p. 85, t. 2, f. 2, t. 16, f. 1 [non *A. besnossowi* (Tsereteli, 1968)].
v 1973 *Partschiceras besnosovi* Sturani - Pavia, p. 95, t. 14, f. 2, t. 15, f. 6.

LECTOTIPO — L'esemplare figurato da Kakhadzé (1943). Si tratta di un modello interno un poco deformato e frammentario, per il quale l'Autore ha fornito le seguenti misure: D 70,0; H 57,1; L 31,4; U 10,0.

MATERIALE — Sono stati esaminati 70 esemplari tra modelli calcarei (c) e nuclei ferruginosi (f) provenienti da: 14 f da la Ferme du Beaumont e da Truyas; 24 c e 3 f dalla zona a Humphriesianum del Ravin du Feston e di Chaudon; 4 f dalla zona a Niortense del Ravin du Feston; 25 f dalla zona a Garantiana del Ravin du Feston e di Chaudon.

A questi si aggiungono 28 esemplari del Baiociano dell'Altopiano di Asiago (ex *Partschiceras besnosovi* Sturani, 1971), dei quali 24 sintipi della zona a Niortense e 4 es. della zona a Humphriesianum (*op. cit.*, t. 2, f. 2).

Alcuni nuclei ferruginosi di Digne misurano:

D 59,7; H 57,3; L 34,5; U 7,7: tav. 1, fig. 1
D 36,2; H 57,0; L 36,2; U 8,3: tav. 1, fig. 2
D 32,0; H 57,2; L 34,7; U 8,4: tav. 1, fig. 5
D 20,7; H 57,6; L 40,1; U 8,4: tav. 1, fig. 4
D 19,8; H 57,6; L 39,4; U 8,6
D 18,6; H 55,9; L 41,9; U 7,0: tav. 1, fig. 3

Le popolazioni di *A. wermediae* che si susseguono dalla zona a Humphriesianum alla zona a Garantiana, a Digne e nell'Altopiano di Asiago, presentano una variazione di tipo clinale espressa essenzialmente dal graduale aumento della larghezza dei giri. In termini biometrici otteniamo la seguente tabella che documenta gli scarti al passaggio tra i successivi livelli biostratigrafici.

L	n	estremi	M	s	s_m	M±2s	M±$2s_m$
z. Garantiana	13	42,3-40,1	41,3	0,69	0,19	42,7-39,9	41,7-40,9
sz. Baculatum	9	40,4-37,9	39,1	0,83	0,28	40,8-37,4	39,7-38,5
sz. Polygyralis	7	38,7-35,2	37,0	1,21	0,46	39,4-34,6	37,9-36,1
z. Humphriesianum	9	37,3-33,3	34,9	1,08	0,36	37,1-32,7	35,6-34,2

DESCRIZIONE — Conchiglia di dimensioni medio-grandi (diametro massimo nel materiale di Digne: 130 mm) con giri a sezione da compressa a subellittica; ventre alto ed arrotondato; fianchi da piani a debolmente rigonfi con fascia medio-laterale concava più o meno accentuata e delimitata da una debole angolosità spirale nei 3/5 esterni del lato e da un ottuso rialzo nel 1/5 interno; depressione periombelicale imbutiforme; ombelico stretto con alte pareti e sutura spirale infossata.

Ornamentazione data da coste subradiali, rilevate nella metà esterna del fianco ed evidenti a partire da un diametro fra 15 a 35 mm; le coste variano come densità e rilievo e talora sono accompagnate da leggeri restringimenti del guscio; le coste più forti sporgono sul ventre con brevi creste trasversali.

La linea di sutura (Pavia, 1973) è caratterizzata da una L/U_2 molto frastagliata e da filloidi profondamente bipartiti.

OSSERVAZIONI — Dal punto di vista nomenclaturale ricordo che *A. besnossowi* (Sturani, 1971) è omonimo primario di *A. besnossowi* (Tsereteli, 1968). Il nome sostitutivo per il taxon di Sturani è il suo sinonimo soggettivo *A. wermediae* (ICZN, art. 60a).

Malgrado la frammentarietà del lectotipo e la sua approssimativa descrizione, gli elementi forniti da Kakhadzé sono sufficienti per attribuire a *A. wermediae* il materiale di Digne e dell'Altopiano di Asiago.

La tabella biometrica di *A. wermediae* permette di distinguere due morfotipi: « A » della zona a Humphriesianum (tav. 1, figg. 1, 5; Sturani, 1971, t. 2, f. 2), con L_M = 34,9, ha giri compressi ed appiattiti; « B » della zona a Garantiana (tav. 1, figg. 3,4), con L_M = 41,3, presenta giri rigonfi con un più marcato rialzo periombelicale. Gli esemplari della zona a Niortense (tav. 1, fig. 2; Sturani, 1971, t. 16, f. 1), con L_M = 37,0-39,1, costituiscono uno stadio morfologico intermedio. Le variazioni graduali in senso cronologico e la corrispondenza della linea di sutura consigliano di mantenere i due morfotipi riuniti nella stessa specie.

Adabofoloceras plicatum (Besnossow) presenta identità morfologica con *A. wermediae* nell'assetto della conchiglia, nel rilievo periombelicale e nella linea lobale; tuttavia la depressione periombelicale è più stretta e le coste sono più fini. Tra le altre specie congeneriche *A. subobtusum* presenta ventre più largo e coste più fitte. *A. abichi* ha giri più bassi, pareti ombelicali corte, coste più uniformi e sottili.

DISTRIBUZIONE — Il lectotipo di *A. wermediae* proviene dalla parte inferiore della zona a Humphriesianum della Georgia. A Digne e nell'Altopiano di Asiago la specie è distribuita dalla zona a Humphriesianum alla zona a Garantiana. Rimane da definire la sua prosecuzione nella zona a Parkinsoni del Daghestan (*A. plicatum*).

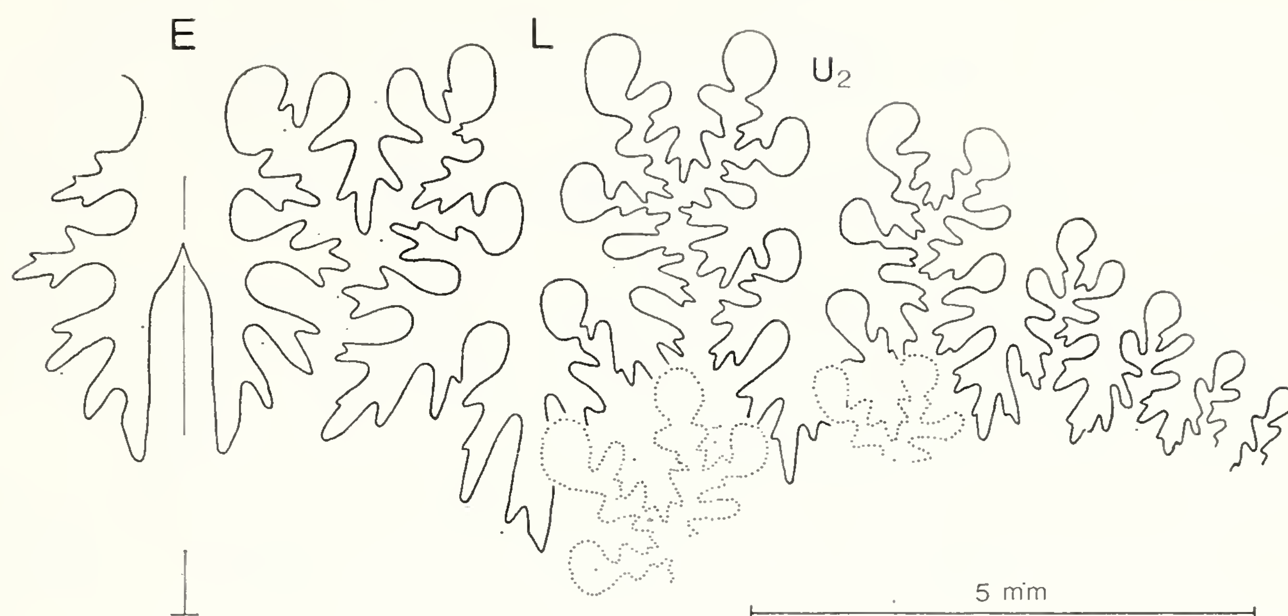


Fig. 18 - Linea di sutura di *Adabofoloceras striatoplicatum* (Besnossow). Zona a Niortense, Ravin du Feston.

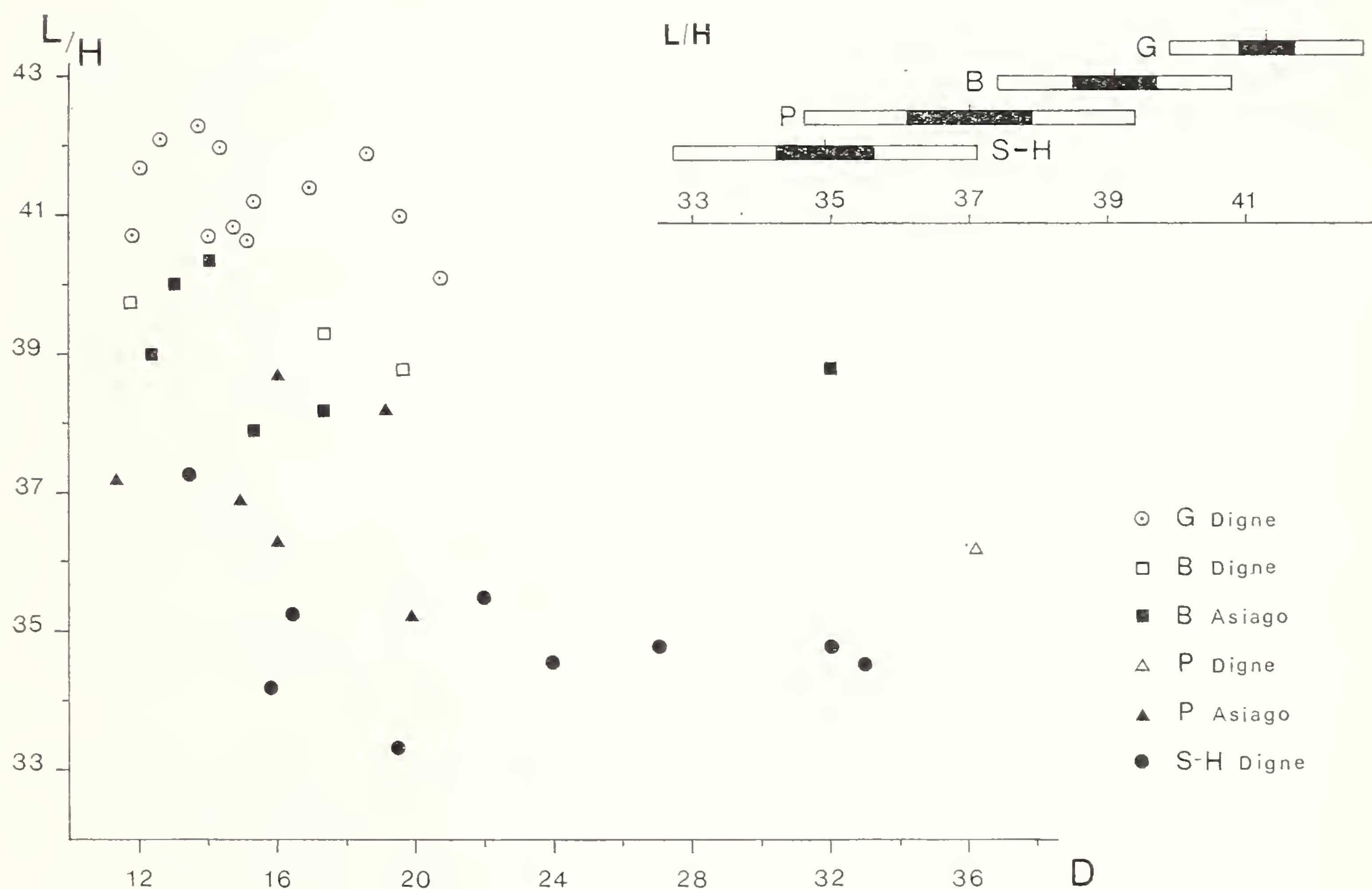


Fig. 19 - Aumento della larghezza dei giri (L) in successive popolazioni di *Adabofoloceras wermediae* (Kakhadzé) tra le zone a Humphriesianum e a Garantiana. S-H: strati al passaggio tra le zone a Sauzei e a Humphriesianum de la Ferme du Beaumont; P: sottozona a Polygyralis; B: sottozona a Baculata; G: zona a Garantiana.

sottofamiglia CALLIPHYLLOCERATINAE Spath, 1927
genere *CALLIPHYLLOCERAS* Spath, 1927

Calliphylloceras disputabile (Zittel, 1868)
figg. 20-22; tav. 2, fig. 2

1980 *Calliphylloceras disputabile* (Zittel) - Galacz, p. 37, t. 5, ff. 3, 6 (*cum syn.*).
non 1982 *Calliphylloceras disputabile* (Zittel) - Westermann & Riccardi, p. 18. t. 1, ff. 3, 4 (= *Calliphylloceras* sp.).

MATERIALE — *C. disputabile* è una delle ammoniti più frequenti dalla zona a Laeviuscula al Batoniano di Digne, costantemente associata a *Holcophylloceras zignodianum*. Nel Baiociano inferiore sono stati raccolti più di 70 esemplari, molti dei quali ferruginosi.

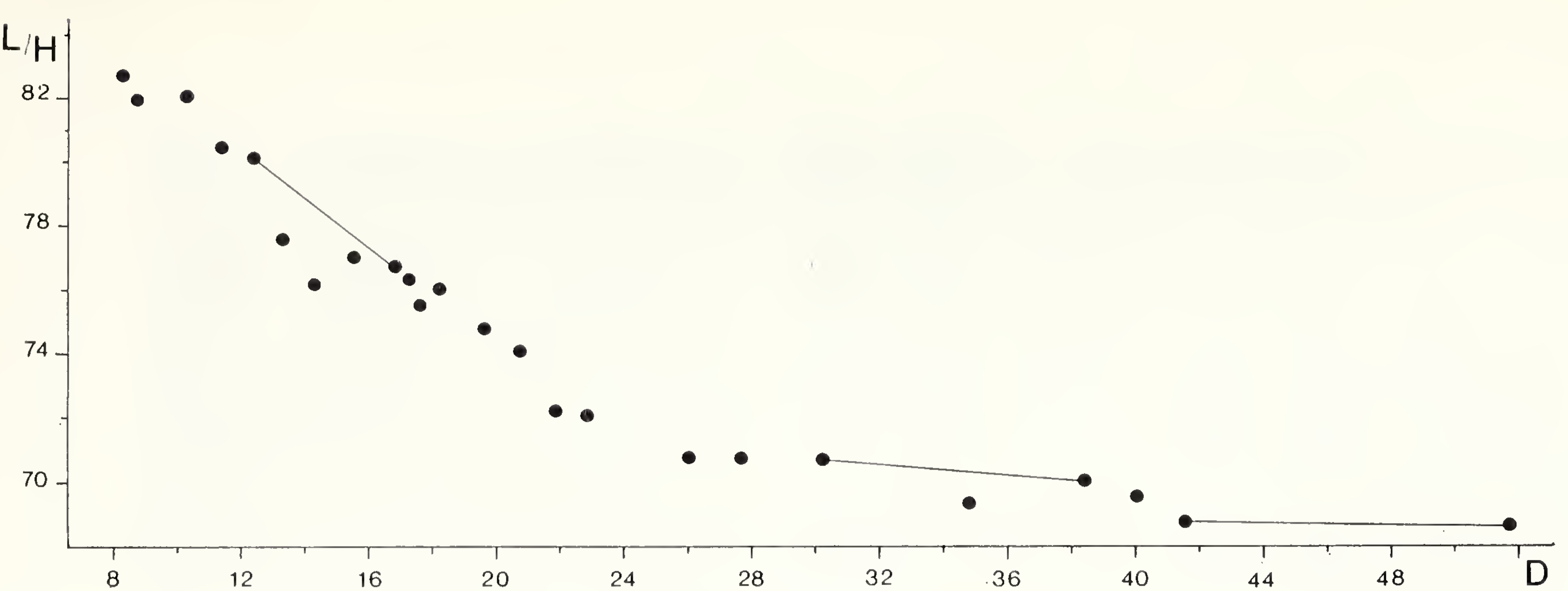
L'esemplare figurato presenta le seguenti misure: Dmax 58; D 43,7; H 57,2; L 38,9; U 10,3.

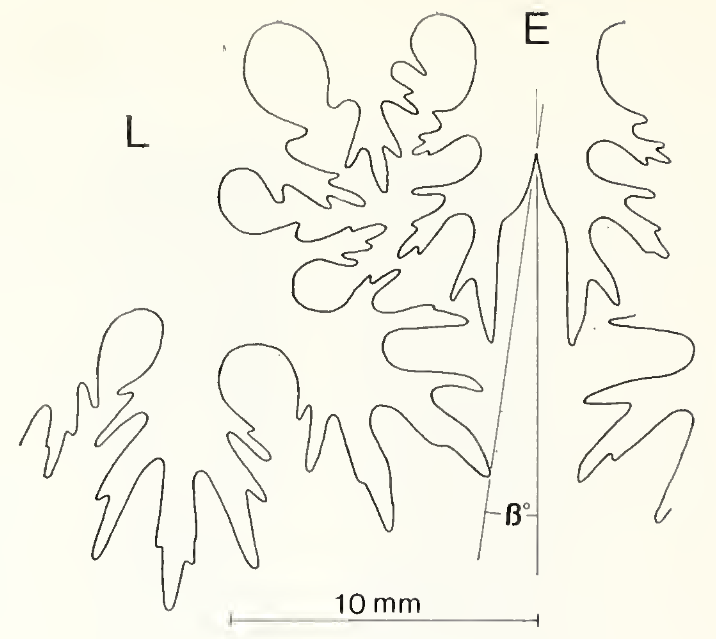
OSSERVAZIONI — La specie è già stata ampiamente discussa in lavori recenti (Krystyn, 1972; Joly, 1976). Galacz (1980) ne ha inoltre esaminato la nomenclatura e le sinonimie « storiche ».

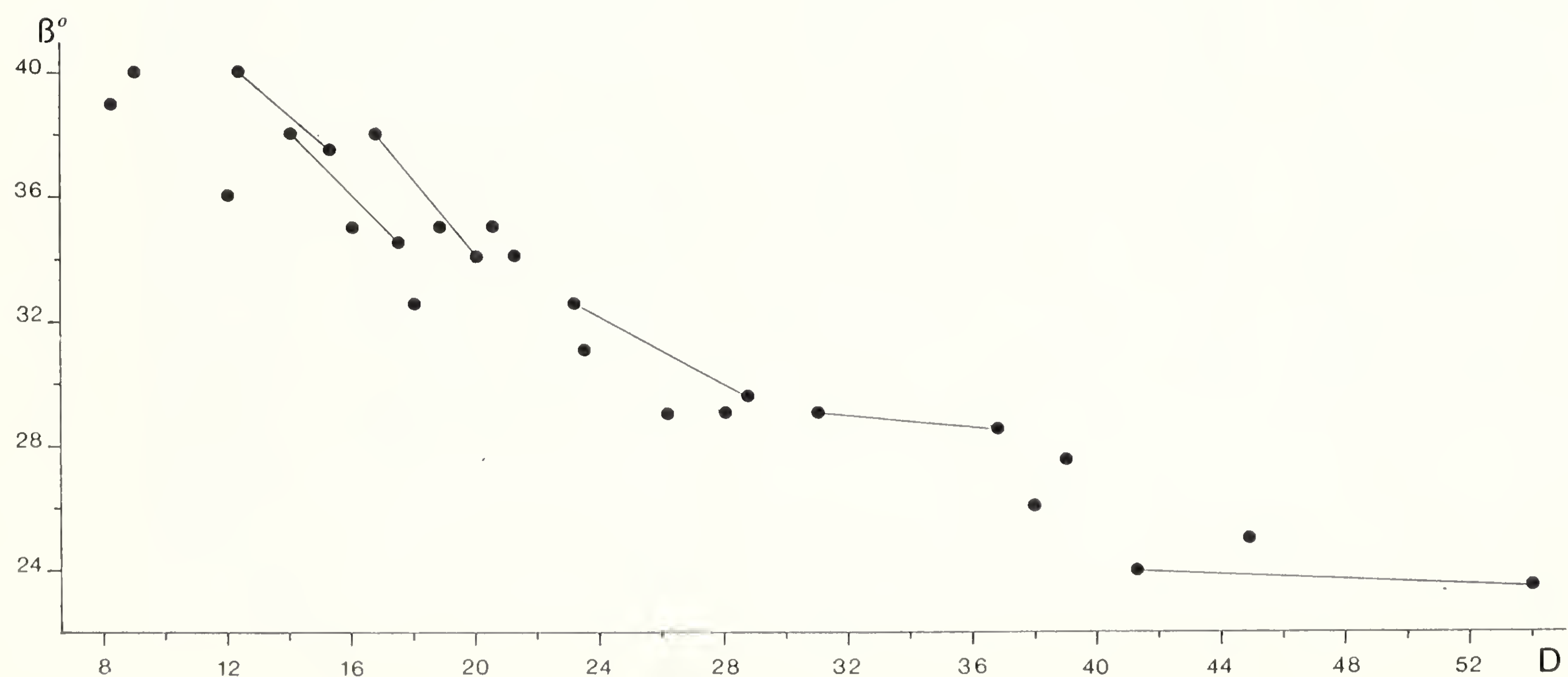
C. disputabile presenta una marcata variabilità ontogenetica relativa all'ampiezza dell'ombelico, alla larghezza dei giri e alla profondità del lobo laterale L. Tale variabilità spiega le anomale distribuzioni di frequenza osservate da Joly (1976, p. 207) e dovute allo studio biometrico di campioni misti di forme giovanili e di forme adulte. In generale è possibile individuare un limite intorno a 30 mm di diametro, oltre il quale le suddette variazioni sono meno accentuate per il raggiungimento di un assetto morfologico « adulto ». In dettaglio, a parte la progressiva chiusura dell'ombelico già evidenziata da Galacz, possiamo riassumere quanto segue:

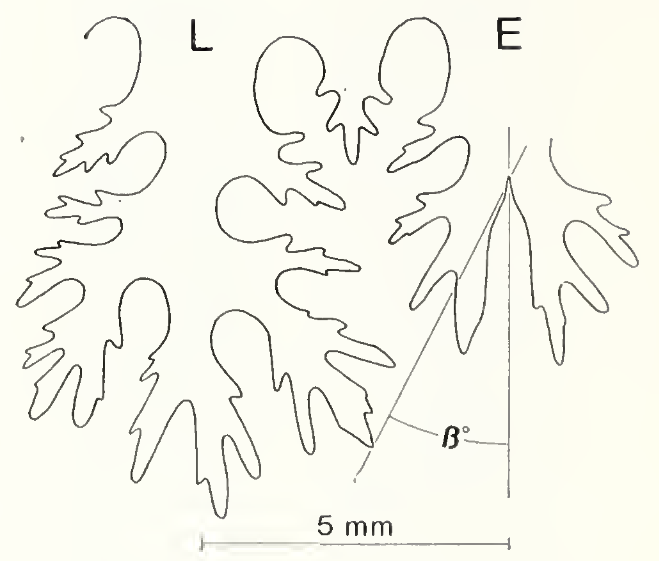
SEZIONE DEL GIRO — Con l'ontogenesi si osserva una progressiva compressione dei giri. Su un campione di 25 nuclei ferruginosi del Baiociano inferiore di Digne, i giri interni mostrano una maggiore riduzione percentuale di L rispetto a quelli adulti; i punti figurativi del rapporto L/H sono allineati in un decorso spezzato a circa 26 mm di diametro (fig. 20).

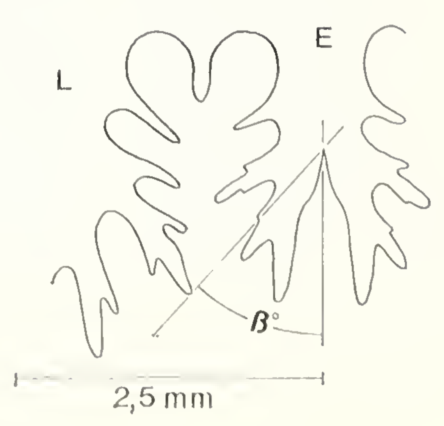
LINEA DI SUTURA — Le figure fornite da diversi autori mostrano un diverso approfondimento del lobo L e di tutti i suoi elementi accessori. Il materiale di Digne dimostra che tale variazione è di tipo ontogenetico e determina una diversa posizione della sella E/L (fig. 22): laterale a E negli stadi giovanili (Krystyn, 1972) oppure sospesa con la sella mediana ventrale nei giri esterni (Sturani, 1964). Il grafico di fig. 21, relativo alla dispersione dell'angolo β^o in funzione del diametro D, visualizza la maggiore velocità di approfondimento di L sino a 30 mm, oltre il quale tale parametro si stabilizza su valori « adulti ».











Figg. 20-22 - Diminuzione della larghezza dei giri (L) e dell'angolo suturale β° con l'accrescimento ontogenetico (D) in una popolazione di *Calliphylloceras disputabile* (Zittel) delle località di Truyas e de la Ferme du Beaumont.

Tra le specie congeneriche ricordo le differenze rispetto a *C. irganajense*, presente a Digne nelle zone a Discites e a Laeviuscula. *C. irganajense* ha costrizioni sinuose più impresse intorno all'ombelico con una morfologia ed una linea di sutura che sembrano anticipare i caratteri di *Ptychophylloceras* s.s. (Pavia, 1983).

DISTRIBUZIONE — *C. disputabile* è conosciuto dal Baiociano inferiore al Calloviano, come elemento faunistico dominante nelle associazioni ad affinità mesogea. Rimane da definire il valore tassonomico di *C. demidoffi* (Rousseau) dell'Oxfordiano, suo possibile sinonimo o diretto discendente.

sottordine LYTOCERATINA Hyatt, 1889

superfamiglia LYTOCERATACEAE Neumayr, 1875

famiglia MEGALYTOCERATIDAE Spath, 1927

genere *MEGALYTOCERAS* Buckman, 1905

Megalytoceras kasakovae Besnossow, 1958
tav. 2, fig. 6

1958 *Megalytoceras kasakovae* Besnossow, p. 97, t. 29, f. 3, t. 30, ff. 1-5.

MATERIALE — 20 esemplari in mediocre stato di conservazione provenienti dalle zone a Discites, Laeviuscula e Sauzei del Beaumont (14 es.) e di Chaudon (5 es.). L'esemplare figurato fornisce misure confrontabili con quelle dell'olotipo (Besnossow, 1958, t. 29, f. 3): D 49,0; H 31,5; L 30; U 47.

OSSERVAZIONI — Besnossow segnala la presenza di due morfotipi di *M. kasakovae* caratterizzati da giri più convessi o più appiattiti; non sono in grado di confermare tale distinzione sul materiale di Digne, che corrisponde alla serie-tipo per tutti gli altri caratteri morfologici e per la linea di sutura. L'esemplare figurato ha una sezione subtrapezoidale con fianchi appiattiti e con ripide ed alte pareti ombelicali.

Le caratteristiche dei *Megalytoceras* medio-giurassici sono state riassunte da Pugin (1964) in una chiave tassonomica, in cui l'elemento diagnostico è la sezione dei giri. Ulteriori differenze interspecifiche sono legate al diverso sviluppo degli elementi lobali accessori e al diverso rilievo dei collaretti periodici, più o meno evidenti e larghi.

Tra le specie congeneriche con distribuzione stratigrafica compatibile: *M. rubescens* (Dumortier) ha una sezione triangolare-arrotondata, con

ventre stretto, ed elementi accessori di L diversamente disposti ed incisi; *M. rasile* (Vacek) ha una sutura simile, ma presenta giri a sezione subcircolare; *M. submetretum* Besnossow ha giri più alti con sezione ovale, pareti ombelicali svasate ed arrotondate e linea di sutura più profondamente incisa con L più largo.

DISTRIBUZIONE — La serie-tipo di *M. kasakovae* proviene dell'Aaleniano superiore e dal Baiociano basale del Daghestan. A Digne è distribuita dalla zona a Discites alla zona a Sauzei.

sottordine AMMONITINA Hyatt, 1889

superfamiglia HILDOCERATACEAE Hyatt, 1867

famiglia GRAPHOCERATIDAE Buckman, 1905

Il numero di Graphoceratidae determinabili nell'Aaleniano superiore e nel Baiociano basale del Beaumont è limitato dalla pessima conservazione dei modelli calcareo-marnosi, spesso compressi a pochi millimetri di spessore. D'altra parte il grado di evoluzione e i caratteri ornamentali, quali la densità, la terminazione ventrale e la forma delle coste non sono elementi diagnostici sufficienti. Per tale motivo solo i taxa di più sicura determinazione sono elencati in questo lavoro.

Diversa appare invece la situazione descritta nella sezione de la-Grand-Colle, dove Dubar *et al.* (1971) hanno riconosciuto numerose specie di Graphoceratidae. Tuttavia anche in questo caso i modelli interni sono estremamente compressi e stupisce la lunghezza dell'elenco faunistico riportato da Caloo (1971), soprattutto quando vengono elencate specie che si differenziano solo per i rapporti diametrali (si veda il caso di *Graphoceras limitatum* e di *G. v-scriptum* distinguibili per la forma della sezione: Contini 1969),

Dal punto di vista nomenclaturale, la famiglia Graphoceratidae è affetta da eccessiva frantumazione tassonomica, legata alla conservazione della terminologia generica introdotta da Buckman (1887-1907). Senza entrare nel merito delle opinioni espresse nei lavori più recenti (Spiegler, 1966; Contini, 1969; Caloo, 1971; Parsons, 1974; Elmi, 1975; Fernandez-Lopez & Suarez-Vega, 1979), ritengo utile precisare la ripartizione generica e sottogenerica adottata per le forme microconche presenti nelle associazioni di Digne, basata esclusivamente sulla valutazione delle specie-tipo.

Graphoceras (Ludwigella) Buckman, 1901 — Specie-tipo: *L. arcitenens* Buckman. Raggruppa le Graphoceratidae microconche equivalenti dimorfiche di *Graphoceras* s.s., distribuite dal tetto della zona a Mur-

chisonae alla base della zona a Discites. Il taxon *Platygraphoceras* Buckman, 1902, è sinonimo soggettivo più recente di *Graphoceras* s.s., in quanto la sua specie-tipo (*P. apertum*) è rappresentata da un esemplare macroconco.

Sulla base della distribuzione stratigrafica delle specie determinate al Beaumont, si possono ipotizzare i seguenti abbinamenti dimorfici: *Graphoceras (Graphoceras) decorum* - *Graphoceras (Ludwigella) castum* per le coste con uguale densità e terminazione proversa; *G. (G.) limitatum* - *G. (L.) compactum* per le coste ugualmente anguliradiate e retroverse.

Darellia (Braunsina) Buckman, 1902 — Specie-tipo: *B. contorta* Buckman. Riunisce le Graphoceratidae microconche già presenti alla sommità della zona a Concavum, ma soprattutto diffuse alla base della zona a Discites. Il tipo di *Braunsina contorta* è sicuramente una forma microconca, come dimostra l'accentuazione dell'angolosità mediolaterale delle cose al termine della camera di abitazione. Contrariamente all'opinione di Contini (1969) e di Caloo (1971), ritengo che *B. contorta* non possa essere considerata una *Ludwigella*, cioè il dimorfo di *Graphoceras*, per le rampe ombelicali meno intagliate e per le coste meno falcoidi. Sinonimi di *Braunsina* sono: *Reynesella* Buckman, 1902 (specie-tipo: *R. juncta*) e forse *Darellella* Buckman, 1904 (specie-tipo: *D. recticostata*). Gli equivalenti macroconchi sono compresi nel taxon *Darellia* (specie-tipo: *D. semicostata*) con l'elenco di sinonimi indicato da Callomon (*in* Donovan *et al.*, 1980).

Hyperlioceras ? (Oedania) Buckman, 1904 — Specie-tipo: *O. falcigera.* Riunisce le forme microconche caratterizzate da una carena tagliente con coste attenuate sulla camera di abitazione; il taxon è limitato alla zona a Discites in associazione con *Hyperlioceras*, suo probabile equivalente macroconco.

famiglia SONNINIIDAE Buckman, 1892
genere *PELEKODITES* Buckman, 1923

Il taxon *Pelekodites* (+ *Maceratites* e *Spatulites*) comprende gli equivalenti microconchi di *Sonninia*, di *Witchellia* e forse di *Euhoploceras* (Westermann, 1969, p. 115; Morton, 1975), caratterizzati da ridotte dimensioni (max. 50 mm in *P. spatians*), ombelico aperto e peristoma auricolato.

In dettaglio *Pelekodites* l.s. riunisce specie che possono essere affiancate a *Witchellia* per l'ornamentazione e per la linea di sutura semplice

(*Maceratites* e *Pelekodites* s.s.) ed altre che presentano suture più complicate, tipo *Sonninia*, con ornamentazione fascicolata (« jugate » *in* Buckman, 1928, p. 12) e con stadio tubercolato giovanile (*Spatulites*). Tali distinzioni e gli eventuali abbinamenti dimorfici mancano però di conferme biostratigrafiche e di una revisione delle collezioni « storiche », soprattutto centrata sullo sviluppo della linea di sutura che nel caso delle Sonniniidae microconche, per l'apparente omeomorfia, potrebbe rivelarsi essenziale. Il materiale di Digne non è adatto per una simile verifica, per cui preferisco mantenere riunite le specie microconche nel taxon *Pelekodites* (Morton, 1975, p. 46).

Pelekodites dundriensis (Buckman, 1905)
tav. 5, fig. 2

1889 *Sonninia* (?) sp. - Buckman, 1887-1907, t. 23, ff. 5, 6.
1905 *Sonninia dundriensis* Buckman, 1887-1907, p. 193.

OLOTIPO (?) — L'esemplare figurato da Buckman della zona a Sauzei di Dundry Hill (Parsons, 1979; Cope *et al.*, 1980). Esso presenta le seguenti misure stimate dalla litografia: D 25,3; H 37,2; L 28,8; U 35,6. D 19,5; H 37,9; L 29,2; U 35,9.

MATERIALE — 6 esemplari provenienti dalla zona a Sauzei delle sezioni del rilievo del Beaumont, dei quali quattro completi di peristoma auricolato. La camera di abitazione è estesa per un settore di 230-260°.

DESCRIZIONE — La specie è caratterizzata da ombelico relativamente stretto e da giri compressi a sezione subrettangolare, con margine ventrolaterale arrotondato e con piccola carena ventrale accompagnata da deboli solchi. Le coste sono falciformi con terminazione ventrale pressoché perpendicolare alla carena e con evidente angolosità nei due quinti interni del lato. Gli esemplari in esame presentano uno stadio tubercolato nei giri interni del fragmocono, costituito da piccoli nodi medio-laterali allineati lungo la sutura spirale. Negli ultimi due giri, sino al peristoma, le coste primarie sono corte e generano un rilievo che corona il bordo periombelicale angoloso.

OSSERVAZIONI — Coste ugualmente falciformi e giri compressi caratterizzano anche *P. macer* (Buckman) e *P. costulatus* (Buckman), che però hanno ombelico più aperto, ornamentazione più attenuata sulla camera di abitazione e coste con terminazione proversa. *P.* aff. *boweri* (Buckman, 1889, t. 23, ff. 7, 8) ha invece giri più larghi e coste più incise. Da ultimo *Pelekodites* sp. (Buckman, 1889, t. 23, ff. 2-4) ha ventre più profondamente solcato, giri a sezione più larga e ornamentazione più spaziata.

Pelekodites sulcatus (Buckman, 1889)
tav. 5, figg. 4-5

1889 *Lillia sulcata* Buckman, 1887-1907, p. 109, t. 22, ff. 32, 33.
1893 *Sonninia deltafalcata* (Quenst.) - Haug, p. 293, t. 9, f. 8 (non ff. 5, 9),
1905 *Sonninia sulcata* (Buckman) - Buckman, 1887-1907, p. 193.

MATERIALE — 8 esemplari in mediocre stato di conservazione, provenienti dalla zona a Sauzei del Beaumont (7 es.) e di Chaudon (1 es.). Cinque di questi conservano il peristoma auricolato.

OSSERVAZIONI — Gli esemplari di Digne corrispondono perfettamente alla descrizione fornita da Haug su materiale della zona a Sauzei francese, esclusa la carena che si presenta uniformemente rilevata ed evidenziata da profondi solchi sino alla camera di abitazione. Le differenze nella larghezza dei giri, messe in evidenza da Haug (1893, nota di pag. 291) rispetto al tipo di Buckman, non possono essere verificate sul materiale di Digne.

Rispetto ad altre specie congeneriche, *P. sulcatus* si differenzia per alcuni caratteri morfologici: *P. spatians* (Buckman) ha ombelico più chiuso, giri leggermente più stretti ed alti, nodi periombelicali meno marcati. *P. buckmani* (Haug) ha ombelico più chiuso, ventre più stretto, giri leggermente convessi e ornamentazione più attenuata. *P. dundriensis* ha coste falciformi ed ombelico più stretto.

La linea di sutura frastagliata (Haug, 1893) e la posizione stratigrafica suggeriscono un abbinamento dimorfico con il genere *Sonninia* (Buckman, 1928, p. 12).

DISTRIBUZIONE — *P. sulcatus* è comunemente segnalato nella zona a Sauzei in Inghilterra (Buckman, 1889, 1905; Parsons, 1974, 1976, 1979), in Francia (Haug, 1893) e nella Cordillera Iberica (Hinkelbein, 1975).

Pelekodites sp.
tav. 5, figg. 6, 7

MATERIALE — 8 esemplari deformati, raccolti nella zona a Sauzei del rilievo del Beaumont (7 es.) e di Chaudon (1 es.). Sei di questi sono completi di peristoma auricolato al termine di una camera di abitazione estesa per 230-240°.

DESCRIZIONE — La specie presenta conchiglia di dimensioni medio-piccole (Dmax 35 mm) planulata, evoluta, con giri che si ricoprono per meno di un quarto. I giri presentano una sezione subrettangolare, leg-

germente convessa sui lati, con ripide pareti ombelicali; il ventre è profondamente bisolcato sino al termine della camera di abitazione con carena stretta e saliente. Il peristoma è provvisto di un corto rostro ventrale e di due orecchiette spatolate, collegate al bordo peristomale da uno stelo concavo.

L'ornamentazione è costituita da coste sigmoidali che terminano convesse ed allargate sul margine ventro-laterale; sino a diametri di 12-16 mm, nel quarto esterno del lato, sono presenti tubercoli claviformi che determinano un decorso poligonale alla sutura spirale. Sul fragmocono le coste, sia semplici che più frequentemente accoppiate, generano rilievi allineati lungo una corona periombelicale. Nella metà adorale della camera di abitazione, infine, le coste si attenuano rimanendo però impresse lungo la fascia mediana del lato.

La linea di sutura appare caratteristica delle forme riconducibili a *P. spatians* e presenta elementi finemente frastagliati con stretta L/U_2.

OSSERVAZIONI — *Pelokodites* sp. presenta una morfologia simile a quella di *P. sulcatus*, dal quale si distingue per i giri un poco più larghi, per le coste spaziate, con terminazione ventrale rigonfia, e per lo stadio coronato esteso a maggiori diametri. Un altro taxon indeterminato della zona a Sauzei inglese (*Pelekodites* sp.: Buckman, 1889, t. 23, ff. 2-4) ha ornamentazione ugualmente spaziata, ma ombelico più stretto e sembra mancare di tubercoli claviformi. Infine *P. aurifer* (Buckman) ha linea di sutura più grossolanamente frastagliata e manca di stadio tubercolato.

genere *DORSETENSIA* Buckman, 1892

Il genere *Dorsetensia* nel Baiociano inferiore di Digne è distribuito dal tetto della zona a Sauzei alla parte media della zona a Humphriesianum, con sporadiche presenze alla base della sottozona a Blagdeni.

I numerosi esemplari delle forme macroconche (*Dorsetensia* s.s.) confermano i recenti studi di Morton (1972, 1975) e di Westermann & Riccardi (1972), che ne hanno definito le differenze interspecifiche e i limiti morfologici rispetto a *Sonninia* e a *Witchellia*.

Dorsetensia liostraca Buckman - *D. subtecta* Buckman - *D. tecta* Buckman: gli autori che si sono occupati di questo gruppo morfologico sono concordi nell'ammettere l'esistenza di forme di passaggio fra i tre taxa, i quali risultano distinti, in base ai lectotipi, per la diversa ampiezza dell'ombelico: *D. liostraca* U 20,0; *D. subtecta* U 24,0; *D. tecta* U 15,0 (Huf, 1968). La loro supposta sinonimia, a cui aggiungerei *D. lotharingica* Maubeuge e *D. thilense* Maubeuge, non è stata tuttavia ancora chiarita per la mancanza di uno studio statistico dedicato alla variabilità morfologica del fragmocono, verificato che le camere di abitazione sviluppano una notevole omeomorfia.

Nel materiale di Digne non è possibile una distinzione tra *D. liostraca* e *D. tecta*. Ho invece ritenuto opportuno separare *D. subtecta* (tav. 5, figg. 3, 8), che è caratterizzata da un bordo periombelicale più angoloso.

Gli equivalenti microconchi di *Dorsetensia* fanno capo ad « *Ammonites deltafalcatus* Quenstedt », comunemente segnalata alla base della zona a Humphriesianum. Le specie di questo gruppo morfologico, pur individuate a più riprese in diversi lavori, sono poco riconosciute in letteratura o perché non identificate come forme microconche o perché attribuite a taxa diversi (*Pelekodites*, *Poecilomorphus*) o infine perché il loro valore è stato annullato dall'inserimento in lunghi elenchi di sinonimi (Huf, 1968, p. 78). La stessa proposta di Buckman (1928, p. 13) per il taxon *Nannina* come equivalente dimorfico delle Sonniniidae al passaggio tra le zone a Sauzei e a Humphriesianum, non è mai stata valutata nel giusto valore.

Solo recentemente Westermann & Riccardi (1972) hanno discusso l'abbinamento *D. edouardiana* - *D. regrediens* ed hanno descritto due specie bisessuali nel Baiociano inferiore sudamericano. Diversamente Morton (1972), pur riconoscendo la presenza di esemplari muniti di orecchiette peristomali, ritiene che il dimorfismo sessuale in questo caso sia di tipo dimensionale ed indica la possibilità di un abbinamento *D. liostraca* - *D. romani*, cioè fra due specie chiaramente macroconche in base ai rispettivi lectotipi.

L'individuazione di *Nannina evoluta* al tetto della zona a Sauzei costituisce al riguardo un elemento chiarificatore. Nelle pagine successive il taxon *Nannina* viene descritto come equivalente microconco di *Dorsetensia*. La recente proposta di Callomon (*in* Donovan *et al.*, 1980, p. 143), che considera *Nannina* come sinonimo di *Fontannesia*, non è sostenibile su basi biostratigrafiche in quanto *Fontannesia* scompare nella zona a Laeviuscula; dal punto di vista morfologico, inoltre, a parte il diverso sviluppo della linea di sutura, *Nannina* presenta un ventre solcato con alta carena, mentre le forme microconche di *Fontannesia* (Buckman, 1892) hanno carena evanescente.

sottogenere *NANNINA* Buckman, 1927

SPECIE-TIPO — *Nannina evoluta* Buckman, 1927 (per designazione originale).

DESCRIZIONE — Sonniniidae di dimensioni medio-piccole con peristoma auricolato; conchiglia evoluta (U 40-45) con giri a sezione subrettangolare poco più alta che larga; ventre fastigato con carena fiancheg-

giata da due larghi solchi, attenuati solo in prossimità del peristoma. Ornamentazione data da coste sinuose semplici o accoppiate, normalmente rilevate sul margine periombelicale; le coste si diradano e si attenuano sulla camera di abitazione dove sono ridotte a deboli rilievi sinuosi. Nei primi giri di spira (5-6 mm) sono presenti piccoli nodi allineati spiralmente (stadio tubercolato - pseudocoronato di Buckman, 1928, p. 13). La linea di sutura presenta elementi relativamente semplici con L largo e trifido, E/L bifida, L/U_2 situata nella metà interna del lato.

DISTRIBUZIONE — Dalla metà superiore della zona a Sauzei alla zona a Humphriesianum (al momento solo nella sottozona a Romani).

OSSERVAZIONI — Per il Baiociano inferiore europeo si possono elencare le seguenti specie: *Dorsetensia (Nannina) deltafalcata* (Quenstedt), *D. (N.) evoluta* (Buckman), *D. (D.) lauwilbergensis* (Maubeuge), ? *D. (? N.) lennieri* (Brasil), *D. (N.) parva* Huf, *D. (N.) pinguis* (Roemer, *sensu* Morton, 1972), *D. (N.) regrediens* (Haug), *D. (N.) undifera* (Buckman), *D. (Nannina)* sp. A (Huf, 1968, t. 11, ff. 4,6), *D. (Nannina)* sp. B (Huf, 1968, t. 12, ff. 2,9).

Il sottogenere *Nannina* presenta notevoli analogie morfologiche con *Pelekodites*. In particolare: per l'apertura dell'ombelico, con il gruppo *P. schlumbergeri* che però ha sutura meno frastagliata; per l'incisione della sutura, con il gruppo *P. sulcatus* che tuttavia presenta ombelico più chiuso e tubercoli più estesi sul fragmocono.

Dorsetensia (Nannina) deltafalcata (Quenstedt, 1858)
tav. 6, figg. 1, 3, 4

v 1858 *Ammonites deltafalcatus* Quenstedt, p. 394, t. 53, ff. 7, 8.
1893 *Sonninia deltafalcata* (Quenst.) - Haug, p. 293, t. 9, f. 8 (non ff. 5, 9), (?) t. 10, f. 2.
v 1968 *Dorsetensia deltafalcata* (Quenstedt) - Huf, p. 80, t. 9, f. 2, t. 11, ff. 2, 4, t. 12, f. 5.

LECTOTIPO — L'esemplare di Quenstedt (*op. cit.*) proveniente dalla zona a Humphriesianum di Oeschingen, descritto da Huf (1968, t. 9, f. 2).

MATERIALE DI DIGNE — 7 modelli calcarei provenienti dal tetto della zona a Sauzei e dalla base della zona a Humphriesianum delle sezioni del Ravin du Feston (2 es.) e di Chaudon (5 es.); 1 nucleo ferruginoso de la Ferme du Beaumont. Nessuno degli esemplari in collezione è completo di peristoma auricolato.

ALTRO MATERIALE — Un modello calcareo con residui di guscio proveniente dai « Coronaten-Schichten » di Gerzen (GPMG, inv. 218). Esso è completo di camera di abitazione estesa per 225°; il peristoma conserva il rostro ventrale e l'attacco delle orecchiette laterali. La sezione dei giri e l'ornamentazione sono perfettamente corrispondenti a quelle del lectotipo. Nei giri interni (6-7 mm) la sutura spirale presenta un decorso pseudopoligonale dovuto a piccoli tubercoli medio-laterali (tav. 6, fig. 1).

OSSERVAZIONI — Per la descrizione di *D. (N.) deltafalcata* si rimanda ai lavori di Haug e di Huf (*opp. citt.*). Tra le specie congeneriche, *D. (N.) undifera* ha giri più larghi con parete ombelicale più evidente e con solchi ventrali ristretti.

La sinonimia riportata da Huf riunisce citazioni bibliografiche non conspecifiche. Solo alcune tra le numerose illustrazioni di Huf rappresentano *D. (N.) deltafalcata*; altre possono essere interpretate come segue:

Huf, 1968, t. 9, f. 6 — Sintipi di « *Sonninia subdeltafalcata* Tornquist » del Baiociano inferiore del Chile; Westermann & Riccardi (1972) hanno suggerito un loro abbinamento dimorfico con *Sonninia espinazitensis* Tornquist.

Huf, 1968, t. 10, f. 2 — Esemplare macroconco riconducibile a *Dorsetensia hannoverana.*

Huf, 1968, t. 11, ff. 3,5, t.12, f. 1 — Si differenziano dal lectotipo di *D. (N.) deltafalcata* per la sezione più compressa, per il ventre acuto con solchi meno profondi e per l'ornamentazione a coste più attenuate su tutto il fragmocono; la linea di sutura presenta L più periferico. Un esemplare della « Collez. Huf » riassume tali caratteristiche (tav. 7, fig. 2); si tratta di un individuo adulto in cui: D 56,8; H 35,6; L 22,9; U 38,6; D 43,3; H 35,8; L 24,0; U 35,1. La camera di abitazione presenta un ampio restringimento seguito da un peristoma svasato, il cui margine sinuoso descrive una convessità mediana e si prolunga in un rostro ventrale (*op. cit.*, t. 11, f. 5). A mio avviso si tratta di una forma macroconca per l'assenza di modificazioni auricolari al peristoma, riconducibile a *D. (D.) complanata* (cfr. Haug, 1893, t. 9, f. 5; Dorn, 1935, t. 13, f. 2).

Quattro esemplari alla base della zona a Humphriesianum di Chaudon presentano le stesse caratteristiche morfologiche (*Dorsetensia* sp.: tav. 7, fig. 10). Una forma simile (*Dorsetensia haydeni*) con peristoma non auricolato, ma preceduto da ampia costrizione e svasatura preaperturali, è segnalata nel Baiociano inferiore del Tibet (Arkell, 1953).

Huf, 1968, t. 11, ff. 4, 6 — Forma microconca (*D.* (*Nannina*) sp. A) con ombelico più chiuso sul fragmocono, camera di abitazione nettamente egredita, evidente nucleo pseudocoronato.

Huf, 1968, t. 12, ff. 2, 9 (= Quenstedt, 1886-87, t. 68, ff. 15, 16) — Forma microconca (*D.* (*Nannina*) sp. B) con ombelico più aperto, giri larghi, coste fitte e sottili.

DISTRIBUZIONE — *D. (N.) deltafalcata* è comunemente segnalata nella sottozona a Romani.

Dorsetensia (Nannina) evoluta (Buckman, 1927)
fig. 23; tav. 6, figg. 2, 6, 7

1927 *Nannina evoluta* Buckman, 1909-30, t. 732.
non 1979 *Nannina evoluta* Buckman - Mariotti *et al.*, p. 230, t. 3, f. 4

MATERIALE DI DIGNE — 3 esemplari deformati provenienti dagli strati al passaggio tra le zone a Sauzei e a Humphriesianum della sezione di Chaudon; due modelli calcarei sono completi di peristoma auricolato al termine di una camera di abitazione estesa per circa 210°.

ALTRO MATERIALE — 1 esemplare proveniente dal Baiociano inferiore di Gerzen (GPMG, inv. 400). Si tratta di un modello interno piritizzato che conserva gran parte della camera di abitazione; l'approssimazione degli ultimi setti indica uno stadio ontogenetico quasi adulto: D 37,7; H 32,1; L 26,5; U 44,3 (tav. 6, fig. 2).

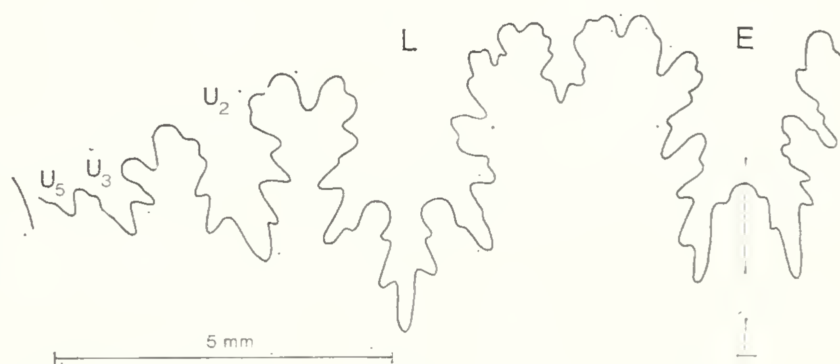


Fig. 23 - Linea di sutura di *Dorsetensia (Nannina) evoluta* (Buckman). Baiociano inferiore di Gerzen (GPMG, inv. 400) (cfr. tav. 6, fig. 2).

DESCRIZIONE — Formulata in base all'esemplare di Gerzen, al quale i modelli interni di Digne corrispondono come ornamentazione e apertura dell'ombelico.

Conchiglia planulata, evoluta, con giri che si ricoprono per meno di un quarto. Giri a sezione subrettangolare con fianchi appiattiti e convergenti verso il margine latero-ventrale; parete ombelicale alta e arrotondata, delimitata da un'ottusa angolosità; ventre fastigato con carena larga e saliente, evidenziata da due ampi solchi che delimitano una spalla acuta di raccordo con il fianco. Sulla camera di abitazione i giri assumono una sezione più arrotondata con fianchi leggermente convessi, carena e solchi meno incisi.

Ornamentazione costituita da coste forti e larghe, semplici o accoppiate a partire dal margine periombelicale; le coste hanno un decorso sinuoso: dopo un iniziale tratto proverso sulla parete ombelicale, diventano subradiali nella parte mediana del lato e terminano nel solco ventrale. Nei primi stadi ontogenetici (4-5 mm) sono presenti minuti tubercoli medio-laterali, addossati alla sutura spirale. Sull'ultimo giro del fragmocono le coste subiscono una graduale attenuazione con parete ombelicale liscia; sulla camera di abitazione le coste sono rappresentate da discontinui rilievi sinuosi nella parte mediana del lato.

La linea di sutura (fig. 23) si presenta finemente frastagliata con E/L bifida e con L largo e trifido, che occupa la parte media del lato.

OSSERVAZIONI — Sebbene l'olotipo e l'esemplare di Gerzen manchino di peristoma auricolato, l'assetto della conchiglia e l'egressione della camera di abitazione confermano la loro attribuzione ad un taxon microconco.

Tra le specie congeneriche più prossime possiamo ricordare la coeva *D.* (*N.*) *undifera*, che presenta giri più larghi con ventre squadrato e con coste più spaziate e sinuose. *D.* (*N.*) *deltafalcata* ha invece giri più compressi ed ombelico più chiuso.

DISTRIBUZIONE — A quanto mi risulta *D.* (*N.*) *evoluta* non è mai stata segnalata in lavori successivi a Buckman (1927), a parte l'errata citazione di Mariotti *et al.* (1979). L'olotipo proviene dalla base della zona a Humphriesianum di Sherborne, nel Dorset, in associazione con *D. (D.) alsatica* (= sottozona a Romani: Parsons, 1976; Cope *et al.*, 1980). Analogo è il livello di provenienza degli esemplari di Digne e di Gerzen (« *Pinguis*-Schichten »).

Dorsetensia (Nannina) lauwilbergensis (Maubeuge, 1955)
tav. 6, fig. 5

1955 *Poecilomorphus lauwilbergensis* Maubeuge, p. 35, t. 7, f. 1.
? 1968 *Sonninia (Poecilomorphus) pinguis hannoverana* (non Hiltermann) - Huf, t. 6, f. 12.

MATERIALE — 2 esemplari deformati provenienti dagli strati al passaggio tra le zone a Sauzei e a Humphriesianum della sezione di Chaudon. L'esemplare di tav. 6, fig. 5 conserva il peristoma auricolato preceduto da un debole solco preaperturale che prosegue nello stelo dell'apofisi peristomale.

DESCRIZIONE — In mancanza di una vera e propria diagnosi originaria, fornisco una descrizione sommaria sulla base del materiale di Digne.

Conchiglia evoluta (U 48) con giri a sezione squadrata, un poco più alta che larga; pareti ombelicali ripide; ventre arrotondato con stretta carena fiancheggiata da due evidenti solchi. Ornamentazione costituita da larghe coste sinuoso-retroverse descriventi una stretta concavità sul margine latero-ventrale; nei giri del fragmocono si osservano coste accoppiate sul margine periombelicale; l'ornamentazione continua uniforme sino al peristoma.

OSSERVAZIONI — La deformazione dell'olotipo non permette di definire i rapporti diametrali, per cui non si può essere certi della sinonimia con l'esemplare di Huf (1968) per l'apparente maggiore larghezza dei giri.

Tra le specie congeneriche: *D. (N.) evoluta* ha ombelico più chiuso, coste « jugate » e non retroverse (Buckman, 1928, p. 13), in rapida attenuazione sulla camera di abitazione; ? *D. (? N.) lennieri*, del Baiociano inferiore dell'Europa nord-occidentale (cfr. Buckman, 1892, t. 52, ff. 1-3; Huf, 1968, t. 8, f. 4), ha ombelico più chiuso, carena più larga e coste da concave a subradiali.

DISTRIBUZIONE — L'olotipo di *D. (N.) lauwilbergensis* proviene da un livello imprecisato del Baiociano inferiore del Giura svizzero settentrionale.

Dorsetensia (Nannina) regrediens (Haug, 1893)
tav. 6, fig. 8

1892 *Dorsetensia Edouardiana* (non d'Orbigny) - Buckman, 1887-1907, p. 304 t. 52, ff. 8-17.
1893 *Witchellia regrediens* Haug, p. 318, t. 10, f. 7.
? 1953 *Dorsetensia* cfr. *regrediens* (Haug) - Arkell, p. 333, t. 13, ff. 2, 3.
1968 *Dorsetensia edouardiana* (non d'Orbigny) - Huf, p. 75, t. 7, f. 7, t. 8, ff. 1,2.

MATERIALE — 1 modello deformato proveniente dalla sottozona a Romani di Chaudon.

OSSERVAZIONI — Secondo Westermann & Riccardi (1972) *D. (N.) regrediens* rappresenta l'equivalente microconco di *D. (D.) edouardiana*,

a cui è associata alla base della zona a Humphriesianum europea e sudasiatica (Haug, 1893; ? Arkell, 1953; Parsons, 1976).

Rispetto alle specie congeneriche, *D. (N.) regrediens* è caratterizzata da giri compressi e squadrati, ombelico molto aperto, coste fitte e subradiali. La specie morfologicamente più prossima è *D. (N.) lauwilbergensis* per uguale apertura dell'ombelico e per le coste semplici; la specie di Maubeuge ha però giri più larghi, coste più spaziate e sinuose.

DISTRIBUZIONE — *D. (N.) regrediens* è conosciuta nella parte inferiore della zona a Humphriesianum nella Francia settentrionale (Haug, 1893), in Inghilterra (Buckman, 1892) e nella Francia meridionale. A Sherborne la specie è segnalata anche nella sottozona a Humphriesianum (Parsons, 1976, p. 131).

superfamiglia HAPLOCERATACEAE Zittel, 1884
famiglia STRIGOCERATIDAE Buckman, 1924
genere *STRIGOCERAS* Quenstedt, 1886
sottogenere *STRIGOCERAS* Quenstedt, 1886

Strigoceras (Strigoceras) pseudostrigifer (Maubeuge, 1955)
tav. 8, figg. 1, 2

? 1886 *Ammonites Truellei* non d'Orbigny - Quenstedt, 1886-87, p. 570, t. 69, f. 13 (= Scheurlen, 1928, t. 1, f. 6).
? 1924 *Strigites strigifer* - Buckman, 1909-30, t. 469B.
? 1939 *Strigoceras* cfr. *strigifer* non Buckman - Roché, p. 166, t. 6, f. 3.
1955 *Strigites pseudostrigifer* Maubeuge, p. 31, t. 2, f. 8, t. 5, f. 3, t. 11, f. 5.
1964 *Strigoceras pseudostrigifer* (Maubeuge) - Wendt, p. 118, t. 17, f. 3, t. 24, f. 2.
v 1969 *Strigoceras pseudostrigifer* (Maubeuge) - Pavia, ff. 2, 3/1.
v 1973 *Strigoceras pseudostrigifer* (Maubeuge) - Pavia, p. 85.
v 1973 *Strigoceras* cfr. *septicarinatus* (non Buckman) - Pavia, p. 85 (pars).

MATERIALE — 7 esemplari provenienti dalla sezione di Chaudon (zone a Humphriesianum e a Niortense).

OSSERVAZIONI — La specie è già stata descritta da Wendt (1964), il quale ha evidenziato le difficoltà di distinzione rispetto a *S. strigifer*. I caratteri morfologici indicati da Maubeuge (1955) non sono infatti molto convincenti, né l'olotipo di *S. strigifer* (Buckman, 1924, t. 496) e il suo paratipo (questo secondo posto in sinonimia di *S. pseudostrigifer*) sembrano « totalment différents » come afferma l'Autore francese. Più in generale non è da escludere la sinonimia di *S. languidum*, *S. pseudo-*

strigifer e *S. strigifer* in un'unica specie distribuita dalla zona a Sauzei alla zona a Niortense (Sturani, 1971, p. 117) e collegata morfologicamente a *S. compressum* della zona a Laeviuscula (Galacz, 1980).

In attesa di una revisione del genere *Strigoceras*, preferisco mantenere separate le due specie. In tal senso *S. pseudostrigifer*, sul materiale di Digne, presenta una ornamentazione vigorosa a coste larghe e retroflesse nella metà esterna del lato, rilevate a partire dal bordo periombelicale in primarie a cui si intercalano secondarie libere con accenni di biforcazione in corrispondenza della cresta spirale mediana; l'ombelico è svasato.

Per contro *S. strigifer*, presente a Digne nelle zone a Sauzei e a Humphriesianum, ha coste più rectiradiate e sviluppate all'esterno della cresta medio-laterale; sulla metà interna del lato sono invece presenti ondulazioni subradiali; un'ulteriore caratteristica di *S. strigifer* sembra costituita dalla maggiore ripidità delle pareti ombelicali, delimitate da un leggero cordone periombelicale.

Per altre specie congeneriche baiociane ricordo i seguenti caratteri:

Strigoceras truellei (d'Orbigny): giri a sezione larga con creste spirali rilevate nella parte media del lato, coste più larghe ed incise. La specie è distribuita in tutto il Baiociano superiore (Sturani, 1971; Pavia, 1973; Galacz, 1980) con massima diffusione nella parte media della zona a Parkinsoni (Parsons *in* Cope *et al.*, 1980).

Strigoceras septicarinatum (Buckman): ombelico più chiuso e sutura con selle meno frastagliate. L'olotipo proviene dalla zona a Garantiana del Dorset; è da verificare la segnalazione per il Batoniano superiore di Hildesheim (Westermann, 1958, p. 54) su un esemplare frammentario con coste più strette.

Strigoceras paronai (Trauth) (tav. 8, fig. 3): fianchi appiattiti con coste rettilinee e strette. Sia in Veneto (Sturani, 1971) che a Digne (Pavia, 1973: *S.* cfr. *septicarinatum*, pars), *S. paronai* è conosciuto dalla zona a Niortense (sz. a Polygyralis) alla zona a Garantiana.

DISTRIBUZIONE — L'olotipo di *S. pseudostrigifer* proviene dalla zona a Humphriesianum di Bâle-Campagne. Gli esemplari studiati da Roché e da Wendt (*opp. citt.*) provengono da livelli condensati della parte medio-superiore del Baiociano; a Digne la specie è estesa dalla base della zona a Humphriesianum alla metà inferiore della zona a Niortense (sz. a Polygyralis: strato 267.5, Pavia, 1973). Nella Catena Iberica *S. pseudostrigifer* è segnalato a partire dalla zona a Sauzei (Hinkelbein, 1975).

sottogenere *CADOMOCERAS* Munier-Chalmas, 1892

Sturani (1971) ha discusso l'equivalenza dimorfica di *Cadomoceras* e di *Strigoceras* su basi morfologiche, suturali e biostratigrafiche ed ha quindi trasferito il taxon nella famiglia Strigoceratidae. Tale ipotesi è stata accettata da Parsons (1976) che ha classificato *Cadomoceras* come sottogenere di *Strigoceras*. La segnalazione nella sottozona a Laeviuscula di Digne rende perfettamente compatibile la distribuzione stratigrafica dei due partners dimorfici nel Baiociano (Galacz, 1980).

Strigoceras (Cadomoceras) cfr. **costellatum** (Buckman, 1923)
tav. 7, fig. 3

1923 *Cadomoceras costellatum* Buckman, 1909-30, t. 457.

MATERIALE — 1 esemplare proveniente dalla sottozona a Laeviuscula della sezione Beaumont S.

DESCRIZIONE — L'esemplare conserva la camera di abitazione eccentrica, completa di peristoma auricolato, e le ultime camere del fragmocono. Nella parte media del giro, su un tratto di 90-100°, è presente una bassa ed acuta carena ventrale. Sino a metà della camera di abitazione il modello calcareo è ornato da coste sinuose, riunite a coppia nel quarto interno del lato in tozze primarie; le coste si attenuano in seguito e si inflettono determinando uno pseudonodo medio-laterale; il settore preaperturale è liscio.

OSSERVAZIONI — A quanto mi risulta è la prima segnalazione di *Cadomoceras* entro la zona a Laeviuscula, mentre il taxon è normalmente segnalato a partire dalla zona a Sauzei. *S. (C.) costellatum*, dell'hemera a *Labyrinthoceras* di Sherborne (verosimilmente zona a Sauzei: Parsons, 1974), presenta uguale ornamentazione sul fragmocono, ma camera di abitazione liscia; inoltre l'olotipo manca di carena ventrale così evidente. *S. (C.) carinatum* (Buckman) è liscio sull'ultimo giro, con camera di abitazione non egredita e poco eccentrica.

Strigoceras (Cadomoceras) ellipticum (Buckman, 1923)
tav. 7, fig. 7

1923 *Cadomoceras ellipticum* Buckman, 1909-30, t. 455.

MATERIALE — 2 esemplari, uno completo di peristoma auricolato, proveniente dalla zona a Sauzei della sezione Beaumont N.

DESCRIZIONE — Conchiglia discoidale di piccole dimensioni (D 20-22 mm) con fianchi compressi e ventre debolmente carenato; l'ombelico è abbastanza chiuso sino all'inizio della camera di abitazione (2/3 dell'ultimo giro), che è più evoluta con accrescimento ellittico, subgenicolato. Il peristoma è munito di due orecchiette lunghe e spatolate e di un corto rostro ventrale; è inoltre preceduto da un ampio solco proverso che, più impresso verso il dorso e il ventre, prosegue entro lo stelo dell'orecchietta laterale. La conchiglia è liscia.

OSSERVAZIONI — Gli esemplari di Digne corrispondono perfettamente all'olotipo. La sinonimia con *S. (C.) sullyense* (Brasil), supposta da Sturani (1971, p. 122), si deve al momento escludere in ragione di una maggiore apertura dell'ombelico e di una maggiore convessità dei lati in *S. (C.) ellipticum*, anche se uno degli esemplari attribuiti a *S. (C.) sullyense* da Coemme (1917, t. 6, f. 3) presenta ombelico sufficientemente ampio da costituire uno stadio intermedio tra i due taxa.

DISTRIBUZIONE — L'olotipo di *S. (C.) ellipticum* proviene dalla zona a Sauzei di Dundry (Parsons, 1976, p. 148).

famiglia LISSOCERATIDAE Douvillé, 1885
sottofamiglia LISSOCERATINAE Douvillé, 1885
genere *LISSOCERAS* Bayle, 1879
sottogenere *LISSOCERAS* Bayle, 1879

Lissoceras (Lissoceras) semicostulatum Buckman, 1923
tav. 7, figg. 5, 6

v 1923 *Lissoceras semicostulatum* Buckman, 1909-30, t. 200.

OLOTIPO — L'esemplare figurato da Buckman (1923), proveniente dal Baiociano inferiore di Sandford Lane, Dorset (zone a Laeviuscula e a Sauzei: Parsons, 1974, p. 154). L'olotipo è costituito da un fragmocono di 51 mm di diametro con inizio di camera di abitazione: D 46,4; H 46,0; L 35,5; U 23,0.

MATERIALE — 8 esemplari dalla sezione di Chaudon: sottozona a Romani (4 es.); sottozona a Blagdeni (1 es.); zona a Niortense, sz. a Baculata (2 es.).

DESCRIZIONE — La seguente descrizione è basata sia sull'olotipo sia sul materiale di Digne, che si differenzia solo per l'ombelico leggermente più chiuso (U 21, 5 *vs* 23).

Conchiglia discoidale a sezione ellittica più alta che larga. Ombelico mediamente aperto con giri ricoprentisi per più di metà dell'altezza. Parete ombelicale alta e arrotondata al raccordo con i fianchi. Lati convessi con massima larghezza nei 2/5 interni; la metà esterna del fianco converge nel ventre ampio ed arcuato senza angolosità ventro-laterale.

Ornamentazione del guscio fitta, costituita da deboli coste falcoidi evanescenti sulla parete ombelicale, filiformi e proverse nella metà interna del lato; in corrispondenza della maggiore larghezza del giro le costicine presentano una marcata retroflessione e sono un poco più impresse; nella metà esterna del fianco, senza evidenti biforcazioni, le coste si rinforzano ed hanno un decorso subradiale o leggermente retroverso; sul margine ventro-laterale infine acquistano maggior rilievo e svaniscono rapidamente all'inizio dell'area ventrale; il ventre è liscio, attraversato solo da deboli linee di accrescimento. Sui modelli interni le coste sono impercettibili nella metà interna del lato, escluse leggere impressioni medio-laterali; le coste sono invece rilevate al margine ventro-laterale dove costituiscono una sorta di corona periferica raggiata.

OSSERVAZIONI — Alcuni esemplari di Digne presentano un'ornamentazione ridotta sulla camera di abitazione. Tale caratteristica costituisce un elemento di transizione morfologica verso *Lissoceras (L.) oolithicum*, presente a Digne a partire dalla base della zona a Humphriesianum. In effetti *L. semicostulatum* e *L. oolithicum* si differenziano per altri caratteri: *L. oolithicum* ha fianchi più compressi con ventre stretto e con ombelico un poco più chiuso (tav. 7, fig. 11); l'ornamentazione è data da deboli costicine falcoidi (Galacz, 1980), più arcuate verso il margine ventro-laterale ed estese sul ventre sotto forma di deboli rilievi proversi (chevrons).

DISTRIBUZIONE — *Lissoceras (L.) semicostulatum*, nell'area-tipo, è segnalato nella sottozona a Laeviuscula e nella zona a Sauzei (Parsons, 1974, p. 166; Parsons, 1976, pp. 125, 133). Mouterde (1953, p. 128) elenca con dubbio la specie alla base della zona a Humphriesianum. A Digne *L. semicostulatum* è distribuito con morfologia costante sino alla zona a Niortense. È impossibile valutare la segnalazione di Imlay (1964) per la zona a Sauzei dell'Alaska, basata su esemplari frammentari con area ventrale più ampia.

sottofamiglia BRADFORDIINAE Callomon, 1980

Callomon (*in* Donovan *et al.*, 1980) ha istituito la sottofamiglia Bradfordiinae, che comprende, oltre a *Bradfordia* l.s. e al suo possibile equivalente dimorfico *Protoecotraustes*, i generi derivati *Poecilomorphus*, *Stegoxyites* e *Toxamblyites*. Le Bradfordiinae sono assegnate da Callomon alle Oppeliidae; tuttavia la supposta origine di *Oppelia* da *Bradfordia* (Geczy, 1967; Elmi, 1967; Westermann, 1969; Sapunov, 1971) non è stata ancora dimostrata in modo convincente (Sturani, 1971). Diversamente è chiaro il collegamento *Bradfordia* - *Lissoceras*. Ritengo pertanto che le Bradfordiinae vadano classificate tra le Lissoceratidae, di cui costituiscono il ceppo di derivazione evoluto da ammoniti tardo-aaleniane della sottofamiglia Hammatoceratinae. L'ornamentazione periferica con ventre arrotondato e liscio di *Lissoceras (L.) semicostulatum* e la linea di sutura, con E poco profondo, L ampio ed un numero limitato di lobi ombelicali (Douvillé, 1885; Douvillé, 1913; Schindewolf, 1963), sono infatti una conferma della continuità morfologica *Bradfordia* - *Lissoceras*. Per quanto riguarda il verso di tale collegamento filetico, ricordo che Douvillé (1885, *in* Arkell, 1951-59, p. 48) ha implicitamente considerato *Lissoceras* come elemento morfologico di base da cui far derivare le *Oppelia* tramite *Bradfordia (Iokastelia) praeradiata*. L'interpretazione di Douvillé è stata ribaltata da Sturani (1971) su basi stratigrafiche: *Bradfordia* è già presente nell'Aaleniano superiore; *Lissoceras* compare invece nella zona a Laeviuscula.

È difficile precisare in questa sede se l'origine di *Lissoceras* sia da ricercare in *Bradfordia (Entropolia) blumius* (Renz, 1925; Sapunov, 1971) oppure in *B. (Iokastelia) praeradiata*; questa seconda ipotesi appare più plausibile per lo stile dell'ornamentazione e per l'ampia interruzione ventrale delle coste.

genere *PROTOECOTRAUSTES* Spath, 1928

Il taxon *Protoecotraustes* comprende ammoniti microconche con peristoma munito di orecchiette spatolari; la conchiglia è mediamente evoluta con fianchi compressi e ventre arcuato, privo di carena mediana; l'ornamentazione, assente nei giri interni, è costituita da coste sigmoidali o falcate, evanescenti o leggermente impresse sull'ultimo giro, rinforzate sul margine ventro-laterale da clavae o da processi spiniformi.

Il genere è conosciuto dalla « zona a Sowerbyi » alla zona a Sauzei (Sapunov, 1963; Parsons, 1974, 1979).

Recentemente Sturani (1971, p. 90) ha avanzato l'ipotesi che *Protoecotraustes* sia il corrispondente dimorfico di *Bradfordia*. I due taxa non superano infatti la zona a Sauzei, mentre minore uniformità esiste sulla

loro comparsa: *Bradfordia* è già presente nell'Aaleniano superiore, dove al momento il taxon microconco non è stato ancora segnalato, salvo verifica della posizione di *Protoecotraustes* sp. (Vacek, 1886, t. 9, f. 13: tetto dell'Aaleniano o base del Baiociano?).

Protoecotraustes sp.

MATERIALE — 1 esemplare frammentario dalla sottozona a Laeviuscula della sezione Beaumont S.

OSSERVAZIONI — L'ornamentazione del frammento di camera di abitazione è caratteristica del genere *Protoecotraustes*: il giro presenta clavae ventro-laterali rialzate in un appuntito tubercolo; il lato e il ventre sono lisci.

La frammentarietà del campione e soprattutto l'impossibilità di precisare l'ampiezza dell'ombelico non permettono alcuna precisazione specifica. L'assenza (o riduzione) delle costicine laterali suggeriscono un confronto con *P. spiniger* (Buckman, 1910, t. 400) della sottozona a Laeviuscula e a Sauzei inglesi (Parsons, 1974, 1976, 1979), che però presenta un numero minore di nodi. La densità dei nodi sull'esemplare di Digne corrisponde invece a quella di *P. dundriensis* Spath (Sapunov, 1963), che ha però costicine laterali evidenti.

genere *TOXAMBLYITES* Buckman, 1924

Il taxon comprende ammoniti macro- e microconche (*Microtoxamblyites*, emend. *pro Microtoxalambites* Sturani, 1971: ICZN, art. 32A (ii), art. 33) di dimensioni ridotte, conosciute dalla zona a Laeviuscula (Parsons, 1979, p. 144) alla zona a Humphriesianum. Le caratteristiche diagnostiche sono date da coste falcoidi che a tratti attraversano il ventre pseudocarenato sotto forma di chevrons.

Toxamblyites si origina dal ceppo ancestrale delle Lissoceratidae, in particolare da *Lissoceras semicostulatum* secondo Sturani (1971, pp. 90, 94). In effetti la segnalazione di *Toxamblyites* nella sottozona a Ovalis sembra escludere questa ipotesi. A mio avviso è più logico supporre la derivazione filetica di *Toxamblyites* da *Bradfordia*, del gruppo *B. (Entropolia) blumius*, come stadio morfologico di una linea evolutiva che prevede lo sviluppo progressivo di due solchi ventrali a lato di una pseudocarena mediana e che porta alla comparsa di *Poecilomorphus* e di *Stegogyites* nella zona a Humphriesianum.

Toxamblyites sp.
tav. 7, fig. 1

MATERIALE — 1 nucleo ferruginoso proveniente dalla località de la Ferme du Beaumont. L'esemplare conserva solo il fragmocono ad uno stadio completo di sviluppo, indicato dall'addensamento delle linee di sutura; si tratta verosimilmente di un esemplare macroconco. Esso misura: D 18,2; H 48,9; L 31,6; U 22,0.

DESCRIZIONE — Conchiglia discoidale a sezione ovale più alta che larga con fianchi convessi; ombelico mediamente chiuso con giri ricoprentisi per più di metà altezza; pareti ombelicali basse ed arrotondate; ventre depresso ed arcuato senza angolosità mediana o ventro-laterale. L'ornamentazione è data da fitte coste falcoidi, evanescenti intorno all'ombelico, più impresse a metà del lato in corrispondenza della genicolazione falcoide; sulla metà esterna del lato le coste sono più larghe, arcuate e proverse con secondarie libere e biforcate; esse si attenuano sul margine ventro-laterale e localmente attraversano il ventre sotto forma di bassi rilievi irregolarmente spaziati.

OSSERVAZIONI — L'attribuzione al genere *Toxamblyites*, malgrado l'assenza di una pseudocarena ventrale evidente, è assicurata dalle caratteristiche dell'ornamentazione e dalla linea di sutura, che presenta un'ampia L/U_2 analoga a quella di *T. arcifer.*

L'esemplare del Beaumont si avvicina a *T. densicostatum* Sturani, che ha però giri più compressi e coste più fitte e sottili. *T. arcifer* Buckman ha invece giri più larghi, ombelico più aperto e coste più arcuate sul margine ventro-laterale con chevrons più accentuati. Infine la terza specie conosciuta, *T. fasciculatus* Sturani, ha coste riunite in fasci.

superfamiglia STEPHANOCERATACEAE Neumayr, 1875
famiglia OTOITIDAE Mascke, 1907

Nel Baiociano inferiore di Digne gli Ototidi sono rappresentati da un numero modesto di esemplari appartenenti alle coppie dimorfiche *Docidoceras - Trilobiticeras* e *Emileia - Otoites.* L'insufficiente conservazione dei modelli calcarei raccolti nelle sezioni del Beaumont e di Chaudon non permette precise determinazioni specifiche. Solo per il taxon microconco *Otoites* è possibile ottenere informazioni più dettagliate, che verranno esposte nelle pagine seguenti.

Recenti studi hanno chiarito la composizione generica e sottogenerica della famiglia Otoitidae, con precisazioni sui possibili collegamenti di-

morfici tra i diversi taxa macro- e microconchi (Westermann, 1964; Geczy, 1967; Westermann, 1969; Parsons, 1977a; Westermann & Riccardi, 1979). Per quanto riguarda *Docidoceras*, è riconosciuta la sua posizione intermedia tra le Hammatoceratinae aaleniane e le Stephanocerataceae. Tuttavia il taxon è diversamente interpretato: secondo alcuni autori (Tintant & Mouterde, 1981) *Docidoceras* è uno Stephanoceratidae, da cui deriverebbero le Stephanoceratinae del Baiociano inferiore; secondo altri (Callomon *in* Donovan *et al.*, 1980) *Docidoceras* l.s. è un taxon polifiletico, in cui si possono individuare due gruppi morfologici: il primo facente capo a *Docidoceras cylindroides*, il secondo a « *Docidoceras* » *longalvum* (Callomon, 1981, *in litt.*).

Docidoceras cylindroides Buckman, 1919 - Secondo l'interpretazione di Callomon costituisce il ceppo di origine degli Otoitidi e, indirettamente, degli Sferoceratidi (Westermann & Riccardi, 1979, p. 113); esso deriverebbe dalle Hammatoceratinae dell'Aaleniano medio tramite *Abbasites*. I *Docidoceras* riconducibili a *D. cylindroides* hanno diffusione cosmopolita e sono distribuiti dalla zona a Concavum (Parsons, 1974, p. 170) alla zona a Laeviuscula; da questi, nella sottozona a Ovalis forse tramite *D. malenotatum*, derivano le *Emileia* (Parsons, 1977a).

A mio avviso *Emileites* deve essere riunito a *Docidoceras* s.s. quale sinonimo soggettivo più recente: le due specie-tipo, *D. cylindroides* e *E. malenotatus*, hanno infatti una linea di sutura praticamente identica ed una morfologia simile, in cui *Emileites* presenta coste leggermente proverse e secondarie più fitte. Una forma intermedia è costituita da « *Emileites* » *liebi*, che già Maubeuge (1951, p. 42) ed in seguito Westermann (1964a) e Imlay (1973, p. 79) hanno classificato come *Docidoceras*. Eventualmente rimane in sospeso il confronto tra *Emileites* e *Pseudocidoceras*, che può essere risolto dopo l'esame di esemplari di *D. malenotatum* completi di peristoma adulto, pseudotubolare come in *Pseudocidoceras* oppure munito di collaretto e di costrizione preaperturale come in *Docidoceras* (Westermann, 1969, p. 137). Con la sinonimia *Docidoceras* - *Emileites* viene risolto anche il problema dell'abbinamento dimorfico di *Trilobiticeras* ritenuto partner microconco di *Docidoceras* (Westermann, 1964a, 1969) o di *Emileites* (Parsons, 1977a).

« *Docidoceras* » *longalvum* Vacek, 1886 - Costituisce un gruppo morfologico al quale possono essere ricondotti « *D.* » *perfectum* Buckman, « *D.* » *lupheri* Imlay e forse altre specie tra il materiale studiato da Buckman (1909-30: ? *D. planulatum*), da Bremer (1966) e da Geczy (1967). Molti autori considerano « *D.* » *longalvum* uno Stefanoceratide su basi morfologiche e suturali (Geczy, 1967; Callomon, 1981, *in litt.*) o comunque il ceppo di origine di tutte le Stephanoceratidae (Westermann & Riccardi, 1979, p. 113). Dovendo quindi essere separato da *D. cylindroides*, il gruppo morfologico « *Docidoceras* » *longalvum* ne-

cessita di una nuova denominazione sopraspecifica con tre possibilità: 1) istituzione di un nuovo genere o sottogenere di *Stephanoceras*; 2) inserimento nel taxon *Mollistephanus*, chiaramente riconducibile a « *D.* » *perfectum*; 3) adozione del taxon onnicomprensivo *Stephanoceras* dalla zona a Concavum alla zona a Humphriesianum.

genere *EMILEIA* Buckman, 1898

sottogenere *OTOITES* Mascke, 1907

Emileia (Otoites) contracta (Sowerby, 1825)
tav. 9, figg. 1, 3

1891 *Sphaeroceras Sauzei* non d'Orb. - Haug, p. 69.
1951 *Otoites contractus* (Sowerby) - Maubeuge, p. 89, t. 8, f. 9.
v 1954 *Otoites contractus* (Sowerby) - Westermann, p. 88, t. 1, ff. 4, 5, t. 2, ff. 1-5 (*cum syn.*).
v 1954 *Otoites dilatus* Westermann, p. 112, t. 4, ff. 1, 2 (*cum syn.*).
1964 *Emileia (Otoites) contracta* (Sowerby) - Westermann, 1964a, p. 53, t. 8, f. 2.
v 1968 *Otoites contractus* (Sow.) - Pavia & Sturani, p. 311.
? 1973 *Otoites contractus* (Sowerby) - Imlay, p. 81, t. 39, ff. 1-4, 6(?), 7.

MATERIALE — 50 esemplari in mediocre stato di conservazione provenienti dalla zona a Sauzei (e tetto della zona a Laeviuscula) delle sezioni del rilievo del Beaumont (42 es.) e di Chaudon (8 es.).

OSSERVAZIONI — *E. (O.) contracta* è già stata sufficientemente descritta nei dettagli morfologici da Westermann (1954), che ne ha istituito il neotipo (Buckman, 1920, t. 408). Il materiale di Digne corrisponde in modo convincente sia con il neotipo, sia con le numerose figure reperibili in letteratura. L'unica diversità consiste nella costante semplificazione delle due coste preaperturali e nella scomparsa del relativo tubercolo medio-laterale; ritengo tuttavia che una simile modificazione ornamentativa sia da comprendere nella variabilità morfologica preaperturale, accentuata proprio nelle forme microconche (Westermann, 1954, t. 1, ff. 1, 3; Imlay, 1973).

Westermann & Riccardi (1979, p. 122) hanno sostenuto la sinonimia di *E. (O.) contracta* e di *E. (O.) sauzei*, a suo tempo già ipotizzata da Westermann (1954). Non ho materiale sufficiente per esprimermi al riguardo; tuttavia possiamo sottolineare le differenze morfologiche tra i due taxa: *E. (O.) contracta* presenta una camera di abitazione con accrescimento eccentrico e contratta verso l'apertura; *E. (O.) sauzei* ha invece un accrescimento più regolare con ombelico uniformemente aperto.

A ciò si aggiunge che il nuovo (3°) lectotipo di *E. (O.) sauzei* (Westermann & Riccardi, 1979, f. testo 12) presenta un'ornamentazione più vigorosa, che suggerisce un confronto con *E. (O.) fortis*.

DISTRIBUZIONE — *Emileia (Otoites) contracta* è comunemente segnalato come elemento caratteristico della zona a Sauzei. I recenti studi di Parsons (1974, 1976, 1977a) ne hanno esteso la distribuzione stratigrafica alla sottozona a Laeviuscula.

Emileia (Otoites) cfr. **douvillei** Parsons, 1977
tav. 9, fig. 2

1977 *Emileia (Otoites) douvillei* Parsons, 1977a, p. 103, t. 17, ff. 6, 7, 9 (*cum syn.*).

MATERIALE — 7 esemplari provenienti dalla zona a Laeviuscula delle sezioni Beaumont S (6 es.) e di Chaudon (1 es.).

OSSERVAZIONI — L'esemplare figurato manca del tratto terminale della camera di abitazione. Esso corrisponde all'olotipo per l'ampiezza dell'ombelico, maggiore che nelle altre specie congeneriche [transizione tra *Docidoceras (Trilobiticeras)* e *Emileia (Otoites)*], e per la riduzione dei tubercoli sull'ultimo giro. Tuttavia il numero di primarie è inferiore a quello della serie-tipo (16 *vs* 20-21).

Parsons (1977a) indica come caratteristiche della specie le ridotte dimensioni, la contrazione della camera di abitazione e l'assenza di tubercoli sulle due coste preaperturali (tale carattere è stato però descritto in queste pagine per *E. (O.) contracta* ed è evidente in altri taxa congenerici: Quenstedt, 1886-87, t. 64, f. 7). A parte le ridotte dimensioni, a me sembra che i caratteri diagnostici di *E. (O.) douvillei* siano altri e cioè: maggiore apertura dell'ombelico, accrescimento più regolarmente spirale, non eccentrico, tubercoli meno sviluppati su tutto l'ultimo giro.

DISTRIBUZIONE — *E. (O.) douvillei* ha ampia distribuzione geografica (Europa occidentale, Nordafrica) nell'ambito della zona a Laeviuscula.

Emileia (Otoites) cfr. **fortis** (Westermann, 1954)
tav. 9, fig. 4.

1954 *Otoites fortis* Westermann, p. 103, t. 3, ff. 2-4 (*cum syn.*).
? 1954 *Otoites contractus spaniopleurus* - Westermann, p. 94, t. 2, f. 3 (paratipo; non f. 2).

MATERIALE — Ho riunito sotto questa denominazione 3 esemplari provenienti dalla sottozona a Laeviuscula e dalla zona a Sauzei delle sezioni di Beaumont e di Chaudon.

OSSERVAZIONI — Il confronto con *E. (O.) fortis* e al contrario la distinzione rispetto a *E. (O.) contracta* sono dovuti all'accrescimento meno eccentrico della camera di abitazione, pur contratta nella metà adorale, e all'ornamentazione data da coste primarie forti e in numero limitato (15 *vs* 20), terminanti in grossi nodi, e da secondarie larghe su tutta la camera di abitazione. L'attribuzione specifica è comunque ostacolata dalla difettosa conservazione degli esemplari in esame, che non permettono di osservare la linea di sutura, abbastanza diversa tra le due specie in questione per un differente sviluppo della sella L/U_2 (Westermann, 1954).

Le citate caratteristiche dei miei esemplari permettono anche il confronto con il neo-lectotipo di *E. (O.) sauzei*. Al riguardo vorrei far osservare che l'istituzione del neo-lectotipo ha definito *E. (O.) sauzei* con precise caratteristiche morfologiche, ma con validità nomenclaturale riferita al lavoro di d'Orbigny (1845). Se il neo-lectotipo di *E. (O.) sauzei* dovesse risultare corrispondente all'olotipo di *E. (O.) fortis*, si avrebbe una sinonimia soggettiva con priorità per *E. (O.) sauzei*.

DISTRIBUZIONE — *E. (O.) fortis* risulta distribuito dal tetto della zona a Laeviuscula alla base della zona a Sauzei in Inghilterra, nella Germania meridionale e nella Francia settentrionale (Parsons, 1974, 1977a, 1979). A Digne la specie presenta un'analoga distribuzione stratigrafica.

famiglia STEPHANOCERATIDAE Neumayr, 1875
sottofamiglia STEPHANOCERATINAE Neumayr, 1875

Il valore stratigrafico delle Stephanoceratinae è limitato dalla scarsa conoscenza della loro variabilità e dei frequenti casi di omeomorfia spesso distinguibili più per la diversa distribuzione che per precisi caratteri morfologici (Fernandez-Lopez, 1977; Westermann & Riccardi, 1979). Ne deriva una sistematica confusa e frazionata in innumerevoli taxa, spesso istituiti su materiale museologico e con esemplari unici, incompleti e talora mal preparati per lo studio (Schmidtill & Krumbeck, 1938; Maubeuge, 1951, 1961, 1967; Westermann, 1954). Solo una parte dei taxa specifici e sottospecifici attualmente esistenti potrebbe sopportare una revisione critica, senza per questo dover arrivare alle assurde sinonimie proposte da Gillet (1937). È quanto hanno avviato Hall & Westermann (1980) per le Stephanoceratinae della provincia pacifica.

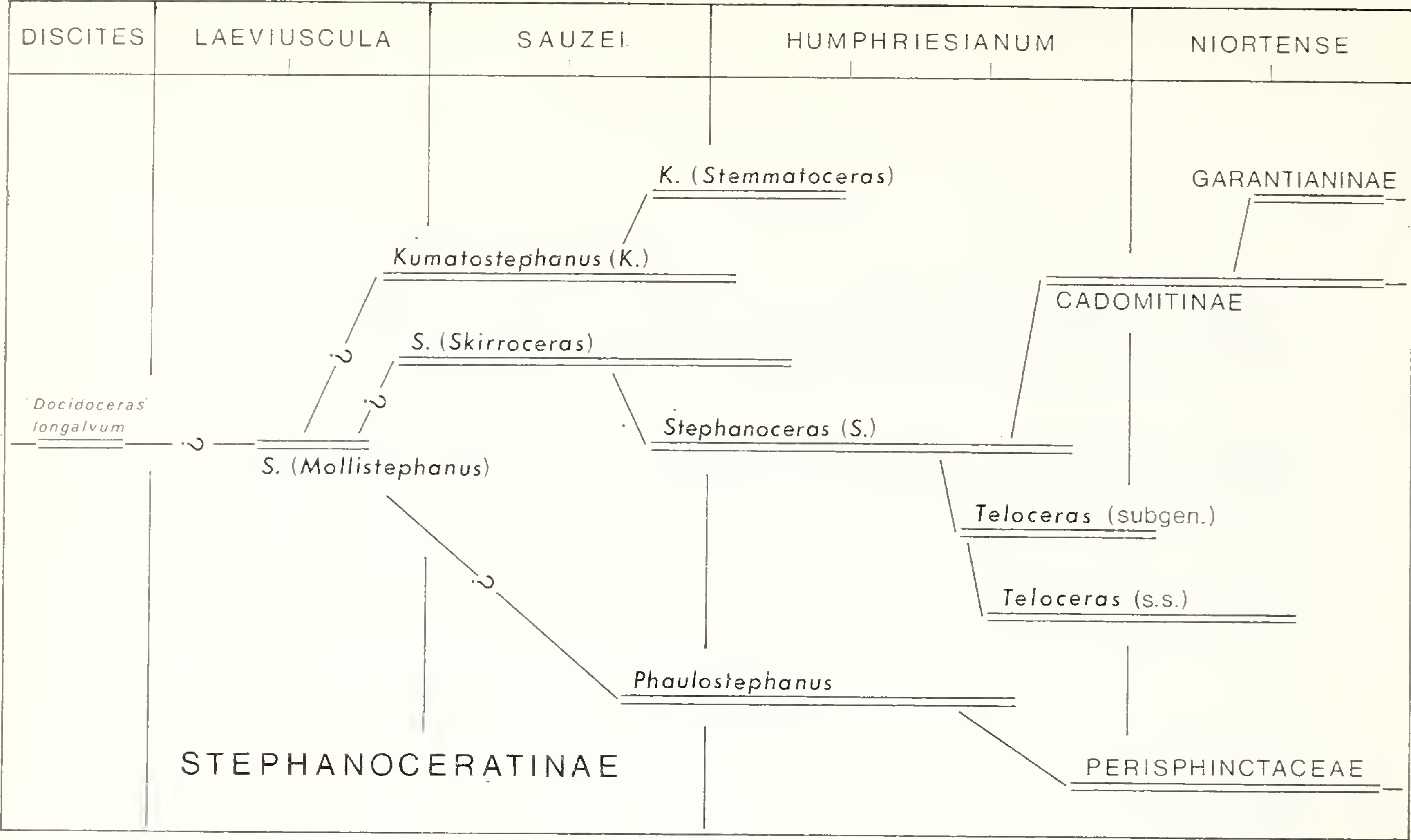


Fig. 24 - Rapporti filogenetici nelle Stephanoceratinae del Baiociano inferiore ed origine delle Cadomitinae, Garantianinae e Leptosphinctinae.

NIORTENSE
Orthogarantiana haugi
GARANTIANINAE
Cadomites psilacanthus
Cadomites gignouxi
Cadomites lissajousi n.ssp.
HUMPHRIESIANUM
BLAGDENI
Cadomites lissajousi
Stephanoceras sturanii
CADOMITINAE
Stephanoceras tenuicostatum
HUMPHRIESIANUM
Stephanoceras n. sp.
Stephanoceras scalare
ROMANI
Stephanoceras humphriesianum
STEPHANOCERATINAE
Stephanoceras plicatum
SAUZEI
Stephanoceras (Skirroceras)

Fig. 25 - Rapporti evolutivi tra *Stephanoceras* e *Cadomites*, al passaggio tra le zone a Humphriesianum e a Niortense.

Le zone a Sauzei e a Humphriesianum di Digne hanno fornito abbondanti Stefanoceratidi, raccolti strato per strato su uno spessore di parecchie decine di metri; il loro studio ha permesso di verificare la distribuzione dei singoli taxa e di seguirne i possibili collegamenti filetici. Ne è emerso un quadro tassonomico convincente, regolato dal controllo delle zone di distribuzione ricavate sul terreno con le indicazioni biostratigrafiche fornite dalla letteratura e rivalutate in senso critico.

Le caratteristiche morfologiche e la suddivisione tassonomica delle Stephanoceratinae sono state recentemente discusse da Westermann & Riccardi (1979) e da Hall & Westermann (1980). Alle conclusioni di questi Autori si devono aggiungere alcune precisazioni, soprattutto per quanto riguarda i taxa *Stemmatoceras* e *Teloceras*. L'elenco sottostante riassume la ripartizione generica e sottogenerica che ritengo più plausibile per le Stephanoceratinae macroconche del Baiociano europeo; ulteriori commenti ai singoli taxa sono inseriti nelle relative schede tassonomiche. La fig. 24 ne riassume i probabili rapporti filetici.

Stephanoceras (Stephanoceras) Waagen, 1869: sottozona a Hebridica - sottozona a Blagdeni. Il sottogenere nominale è distinto in due gruppi morfologici: il primo (= *Stepheoceras* Buckman, 1898) fa capo a *S. humphriesianum* e porta ai *Cadomites* (fig. 25). Il secondo gruppo è caratterizzato da giri rigonfi ed ombelico più chiuso; il rappresentante più tipico è *S. umbilicum* (= *Stephanoceras* Waagen, 1869, emend. Mascke, 1907), inteso in queste pagine come origine di *Teloceras*.

Stephanoceras (Mollistephanus) Buckman, 1922: zona a Laeviuscula. A questo taxon potrebbero essere riferite le forme ancestrali di Stephanoceratidae conosciute dall'Aaleniano medio-superiore e facenti capo a « *Docidoceras* » *longalvum* già discusso nelle pagine precedenti.

Stephanoceras (Skirroceras) Mascke, 1907: tetto della zona a Laeviuscula - base della zona a Humphriesianum. Contrariamente all'opinione di altri autori (Morton, 1971) e alla mia personale di qualche anno fa, ritengo che si debba accettare la conclusione di Westermann & Riccardi (1979) di mantenere separate queste forme serpenticone su basi morfologiche e stratigrafiche. Il sottogenere *Skirroceras* comprende i taxa di Buckman *Kallistephanus*, *Oecostephanus*, *Rhytostephanus*, *Skolekostephanus* (Gabilly *et al.*, 1971).

Kumatostephanus (Kumatostephanus) Buckman, 1922: tetto della sottozona a Laeviuscula - base della zona a Humphriesianum. Il taxon comprende forme con ornamentazione robusta, ma con giri embrionali non coronati, e con sutura semplificata con U_2 ampio, obliquo ed asimmetrico. È incerta la derivazione filetica da *Mollistephanus* o da *Skirroceras*.

Kumatostephanus (Stemmatoceras) Mascke, 1907: sottozona a Hebridica - sottozona a Romani. Normalmente considerato sottogenere di *Stephanoceras*, comprende forme subcadiconiche caratterizzate da giri giovanili non coronati, ampio ombelico, sezione trapeziforme con ventre arcuato e sutura semplificata.

Teloceras Mascke, 1907: metà superiore della zona a Humphriesianum e parte inferiore della zona a Niortense. Si possono individuare due gruppi morfologici. Il primo fa capo a *Teloceras* (subgen?) *triptolemus* e a *T.* (subgen?) *subcoronatum*; esso presenta una chiara transizione dagli *Stephanoceras* della parte media della sottozona a Humphriesianum. Il secondo gruppo comprende i *Teloceras* s.s. (*T. blagdeni* e *T. coronatum*) e si può intendere come il termine del trend evolutivo delle Stephanoceratinae coronate; la comparsa di *Teloceras* s.s. segna il limite inferiore della sottozona a Blagdeni.

Phaulostephanus Buckman, 1927: zona a Humphriesianum (ritengo tuttavia che la sua distribuzione sia da estendere alla zona a Sauzei). Comprende le Stephanoceratinae subserpenticone, da cui derivano le Leptosphinctinae nella metà superiore della sottozona a Blagdeni.

Schematizzate le categorie tassonomiche delle Stephanoceratinae macroconche, esaminiamo ora la situazione dei loro equivalenti dimorfici, riuniti un tempo nella sottofamiglia Normannitinae (Westermann, 1954). I generi microconchi più utilizzati sono: *Epalxites*, *Gerzenites*, *Itinsaites*, *Normannites*. Altri taxa istituiti da Westermann [1954: *Germanites* non Schindewolf (=*Alfeldites* Westermann, 1975), *Parallites*, *Platystomites*] sono meno ricorrenti in letteratura. *Masckeites*, infine, è di difficile interpretazione, in quanto è segnalato solo con la specie-tipo nella zona a Humphriesianum inglese.

Esistono pareri discordi sulle possibili corrispondenze dimorfiche (Westermann, 1964a; Parsons, 1976; Westermann & Riccardi, 1979). Sembrano comunque definiti i seguenti abbinamenti: *Gerzenites-Kumatostephanus*; *Epalxites-Skirroceras*, malgrado Parsons (1976) abbia proposto l'abbinamento di *Epalxites* con *Teloceras*, insostenibile per la diversa posizione stratigrafica dei due taxa. *Itinsaites* e *Normannites* comprendono invece una vasta gamma di specie, di cui sono incerti gli abbinamenti con i taxa macroconchi. Recentemente Hall & Westermann (1980) hanno precisato che *Itinsaites itinsae* (specie-tipo) è il partner microconco di *Stephanoceras (S.) jakouense*. Tra il materiale di Digne *Normannites orbignyi* (specie-tipo) risulta il partner microconco di *Teloceras* (subgen?) *triptolemus*. Ne consegue che *Itinsaites* e *Normannites* sono gli equivalenti dimorfici rispettivamente di *Stephanoceras* e di *Teloceras*.

Questi dati, già in parte ipotizzati da Sturani (1971), ci permettono di prospettare la seguente suddivisione tassonomica per le Stephanoce-

ratinae microconche, in parallelo con i probabili equivalenti macroconchi già discussi. Dal punto di vista nomenclaturale, a causa delle numerose omonimie tra forme macro- e microconche (es.: *crassicostatum*, *hoffmanni*, *masckei*, *nodosum*), ritengo che sia opportuno conservare una distinzione a livello generico. Solo quando saranno verificati i possibili abbinamenti dimorfici sulla base dello sviluppo ontogenetico dei caratteri morfologici e suturali, oltre che della distribuzione stratigrafica, si potranno eventualmente proporre specie bisessuali sull'esempio di quanto hanno effettuato Hall & Westermann (1980) per il Baiociano della provincia pacifica. Nel materiale di Digne, ciò è possibile per il genere *Phaulostephanus* in cui *P. diniensis* n.sp. è descritto come specie dimorfica (M+m), e in un caso anche per il genere *Stephanoceras* [cfr. *S. tenuicostatum* (M+m)].

Stephanoceras (S.)	*Itinsaites (I.)*
S. (Mollistephanus)	*Itinsaites* (subgen? = Parsons, 1976, p. 168)
S. (Skirroceras)	*I. (Epalxites)*
Kumatostephanus (K.)	*Gerzenites (G.)*
K. (Stemmatoceras)	*G. (Platystomites)*
Teloceras l.s.	*Normannites*

Phaulostephanus (M+m)

Una simile suddivisione tassonomica, proposta in queste pagine in forma interlocutoria, può apparire artificiosa nella misura in cui ha come essenziale fondamento l'ipotesi del dimorfismo sessuale. A livello operativo, la distinzione specifica delle Stephanoceratinae microconche del Baiociano di Digne è basata sulle caratteristiche morfologiche delle singole popolazioni, sotto il controllo della distribuzione stratigrafica entro le sezioni campionate. L'attribuzione generica e sottogenerica ha invece tenuto conto, essenzialmente, del possibile abbinamento con i corrispondenti macroconchi secondo lo schema della suddivisione tassonomica sopra proposta. D'altra parte mi sembra che l'unica alternativa, almeno per il materiale di Digne, sarebbe di seguire le conclusioni di Arkell *et al.* (1957, p. L289) e di Sturani (1971) di attribuire tutte le Stephanoceratinae microconche al solo genere *Normannites*.

genere *STEPHANOCERAS* Waagen, 1869

sottogenere *STEPHANOCERAS* Waagen, 1869

Stephanoceras (Stephanoceras) bigoti (Haug, 1891, Munier-Chalmas m.s.)
fig. 26; tav. 9, figg. 5, 6

v 1886 *Ammonites Humphriesianus* non Sowerby - Quenstedt, 1886-87, p. 527, t. 65, f. 9.

1891 *Coeloceras Bigoti* Mun.-Chalm. - Haug, p. 69 (pars).
? 1907 *Coeloceras Bigoti* Mun. Chalm. - Dal Piaz, p. 127.
? 1929 *Cadomites Bigoti* Mun. Chalm. - Lanquine, pp. 253, 307.
v 1932 *Stemmatoceras latidorsum* Weisert, p. 162, t. 17, f. 2.
? 1938 *Stemmatoceras* aff. *latidorsum* Weisert - Schmidtill & Krumbeck, p. 346.
v 1968 *Stephanoceras zieteni* (non Quenstedt) - Pavia & Sturani, p. 312 (pars).
1975 *Stephanoceras bigoti* (Munier-Chalmas) - Hinkelbein, prof. E, F.
? 1978 *Stephanoceras bigoti* Mun.-Chalm. - Sequieiros *et al.*, p. 296.
? 1979 *Stephanoceras* cfr. *bigoti* (Mun.-Chalm.) - Fernandez-Lopez & Suarez-Vega, p. 420.
non 1891 *Stephanoceras Bigoti* M. Ch. - Munier-Chalmas, p. CIX (= *Kumatostephanus perjucundus*).
non 1923 *Cadomites Bigoti* Mun. Chalm. - Fallot & Blanchet, p. 159, t. 7, f. 1.
non 1939 *Cadomites Bigoti* Munier-Chalmas - Roché, p. 193, f. 6 (= *Teloceras* (subgen?) *dubium*).
non 1951 *Skirroceras bigoti* Munier-Chalmas - Maubeuge, p. 71, t. 10, f. 4 (= *Kumatostephanus perjucundus*).
non 1970 *Skirroceras bigoti* (Mun. Ch.) - Contini, p. 136.
non 1979 « *Stephanoceras* » *bigoti* Munier-Chalmas - Sandoval, p. 90.

LECTOTIPO — Il tipo di *S. bigoti* è l'esemplare della zona a Humphriesianum tedesca, descritto e figurato da Quenstedt e successivamente da Weisert (*opp. citt.*).

Il lectotipo, qui figurato per la prima volta in norma ventrale (tav. 9, fig. 6), è rappresentato da un modello interno completo di peristoma adulto; la camera di abitazione occupa circa i 3/4 dell'ultimo giro (settore circolare di 260°). Sul diametro passante per l'inizio dell'ultimo giro (A) e della camera di abitazione (A + 100°) si ottengono le seguenti misure:

A + 100°: D 151,0; H 22,5; L 35,7; U 55,6; P 36; T 2,3
A : D 124,5; H 25,1; L 44,2; U 53,1; P 33; T 2,6

IL PROBLEMA NOMENCLATURALE — I riferimenti bibliografici relativi a *Stephanoceras bigoti* si possono distinguere in due gruppi: il primo concerne ammoniti della zona a Sauzei da attribuire a *Kumatostephanus*, verosimilmente alle specie *K. perjucundus* o *K. turgidulus*; il secondo gruppo comprende fossili della zona a Humphriesianum, ai quali deve essere limitata la denominazione *S. bigoti*. Vediamo di seguito i motivi nomenclaturali di questa distinzione.

Munier-Chalmas (1891, p. CIX) in un elenco di ammoniti del Baiociano della Normandia (zona a Sauzei) introdusse la nuova specie « *Stephanoceras Bigoti* », che deve essere considerata *nomen nudum*; non può infatti essere intesa come indicazione nomenclaturale la nota a fondo pagina dello stesso lavoro, in cui è precisato che « le type de cette espèce provient de Bayeux ». Troviamo poi citato il taxon in altre pubblicazioni dello stesso Munier-Chalmas (1892a, p. CLXV; 1892b) ancora in associazioni faunistiche della zona a Sauzei della Normandia.

Nel 1891 Haug elencò « *Coeloceras Bigoti* » nella zona a Sauzei del Baiociano delle Basse Alpi su materiale proveniente da Barles (Digne); Haug attribuì alla specie anche un'ammonite figurata da Quenstedt (*op. cit.*). Questa precisazione, ai sensi ICZN (art. 16a), costituisce un'indicazione ed è sufficiente per dare validità al taxon e per riconoscere a Haug la paternità di *Stephanoceras bigoti*, il cui tipo è automaticamente l'esemplare figurato da Quenstedt (Parsons, 1974, p. 158; 1980, *in litt.*). Notiamo però che tale conclusione, pur necessaria dal punto di vista nomenclaturale, modifica il significato originario attribuito ad una specie propria della zona a Sauzei (Haug, 1907, p. 1007); infatti, nel citare il taxon *bigoti*, Haug aveva esaminato anche il materiale di Munier-Chalmas (1891, nota a fondo pag. 68: «j'ai pu m'assurer que ...»). Al contrario l'Autore non ebbe modo di studiare l'esemplare di Quenstedt, altrimenti si sarebbe accorto della diversità morfologica tra gli esemplari della zona a Sauzei e quelli della zona a Humphriesianum.

Weisert (1932), ignorando le indicazioni di Haug, utilizzò la stessa ammonite di Quenstedt per istituire *Stemmatoceras latidorsum*; siamo quindi in un caso di sinonimia con priorità per *bigoti*, di cui *latidorsum* è sinonimo oggettivo più recente. Tale sinonimia era già stata messa in evidenza da Roché (1939, p. 193), il quale tuttavia non aveva saputo distinguere gli esemplari delle zone a Sauzei e a Humphriesianum.

Ridotto a questi termini il problema nomenclaturale appare semplice. In effetti esso è intricato dalle segnalazioni composite riportate dagli autori successivi a Haug (Fallot & Blanchet, 1923; Roché, 1939; Maubeuge, 1951), i quali da un lato attribuirono allo stesso Munier-Chalmas (1892b, *sic*!) il riferimento a Quenstedt per il tipo della specie (« Cette ammonite que Munier-Chalmas considère comme type de l'espèce, est... »: Fallot & Blanchet, 1923), dall'altro indicarono *S. bigoti* sia nella zona a Sauzei sia nella zona a Humphriesianum.

MATERIALE — 3 esemplari frammentari provenienti dalla sottozona a Humphriesianum del Ravin du Feston (2 es.) e di Chaudon (1 es.).

DESCRIZIONE — Gli esemplari in esame, malgrado la frammentarietà, possono essere riferiti a *S. bigoti* per i seguenti caratteri: giri con sezione ellittica larga e depressa sul ventre; ombelico aperto con ultimo giro evoluto e proporzionalmente più stretto; parete ombelicale arcuata e strapiombante con sutura spirale infossata; peristoma svasato preceduto da un'ampia costrizione costata. Coste primarie lunghe e concave sul fragmocono, più corte sulla camera di abitazione; punto di bi- e triforcazione situato a metà del lato ed accompagnato su tutta la conchiglia da un tozzo rialzo delle coste primarie, senza tubercolo evidente; secondarie proverse e robuste a fasci di tre sul fragmocono, raccolte a coppia o singole con intercalari sulla camera di abitazione.

OSSERVAZIONI — Rispetto al lectotipo, l'esemplare figurato presenta coste più fitte ed una più marcata costrizione preaperturale. In base all'ornamentazione l'esemplare di Digne presenta analogie con *Stephanoceras (S.) zieteni* (Quenstedt), che ha però giri a sezione più ristretta e coste più corte. In generale rispetto ad altre specie congeneriche *S. bigoti* presenta: giri adulti con sezione depressa; coste primarie fitte e deboli nei giri interni; tubercolo assente sul fragmocono; sutura spirale infossata; ornamentazione concava. Le maggiori analogie morfologiche si riscontrano con *Teloceras* (subgen?) *hoffmanni* (tav. 21) della sottozona a Blagdeni, che ha però ombelico più chiuso e coste primarie più grossolane, munite di evidente tubercolo.

DISTRIBUZIONE — Il tipo di *Stephanoceras (S.) bigoti* proviene dalla parte media della zona a Humphriesianum (« Obere Humphriesi-Schichten » di Weisert). Il materiale di Digne conferma una limitazione alla sottozona a Humphriesianum. Di più difficile interpretazione sono i dati di Hinkelbein (1975) per il Baiociano inferiore della Cordillera Iberica, dove la specie è segnalata in associazioni apparentemente tipiche della sottozona a Humphriesianum, ma riferibili anche alla sottozona a Blagdeni per la presenza di *Teloceras*. Le altre citazioni di *S. bigoti* sono da verificare dal punto di vista stratigrafico e tassonomico.

Stephanoceras (Stephanoceras) plicatum (Quenstedt, 1858)
tav. 10; tav. 11, fig. 7

1858 *Ammonites Humphriesianus plicatus* Quenstedt, p. 398.
? 1921 *Stephanoceras humphriesianum* non Sowerby - Buckman, 1909-30, t. 238.
v 1932 *Stephanoceras plicatum* Quenstedt - Weisert, p. 141, t. 15, f. 4.
1939 *Cadomites plicatus* Quenstedt - Roché, p. 214.
? 1977 *Stephanoceras (S.)* gr. *humphriesianum* (non Sow.) - Fernandez-Lopez, p. 51.

MATERIALE — 30 esemplari provenienti dalla metà superiore della zona a Sauzei e dalla sottozona a Romani delle sezioni del Beaumont S (2 es.) e di Chaudon (28 es.).

DESCRIZIONE — Per i dettagli si rimanda al lavoro di Weisert (1932). *S. plicatum* presenta una sezione ellittica un poco più larga che alta, regolarmente arrotondata, con ventre arcuato. Sull'esemplare di Weisert si rilevano le seguenti misure: D 100; H 31; L 38; U 42,5. A diametri maggiori i giri diventano più alti con sezione isodiametrica. L'ornamentazione è caratterizzata da coste larghe e forti con andamento concavo; le secondarie rectiradiate formano un leggero angolo con le primarie e sono riunite a fasci di tre con intercalari libere; è presente un appuntito tubercolo

che sui diametri maggiori si trasforma in un tozzo rilievo al termine delle coste primarie. Nell'esemplare di tav. 10, al termine del fragmocono (D 192 mm), si contano P 35, T 2,8; su un altro esemplare (D 206) otteniamo P 42, T 3,1.

OSSERVAZIONI — *S. plicatum* e *S. humphriesianum* presentano notevoli analogie morfologiche, tanto che potrebbero essere considerate sottospecie allocrone e successive del taxon *humphriesianum*; in tal senso è da interpretare la segnalazione di forme intermedie *humphriesianum-plicatum* nella zona a Humphriesianum di Erlangen (Schmidtill & Krumbeck, 1938). *S. plicatum* si differenzia comunque da *S. humphriesianum* (tav. 11, fig. 2) per una maggiore egressione dei giri adulti e per l'ornamentazione meno incisa con tubercoli meno rilevati; a grandi diametri inoltre i giri hanno una sezione più compressa e quindi un ombelico meno profondo.

Stephanoceras (S.) plicatum costituisce un esempio di transizione tra *S. (Skirroceras)* e *S. (Stephanoceras)*. *S. (S.) plicatum* è infatti confrontabile con *S. (Sk.) rhytum* (Buckman) per i lobi ombelicali ausiliari ugualmente incisi ed obliqui, oltre che per una generale analogia morfologica. *S. (Sk.) rhytum* ha tuttavia pareti ombelicali più ripide, coste primarie più fitte e secondarie meno numerose.

DISTRIBUZIONE — L'esemplare di Weisert proviene dalla base della zona a Humphriesianum del Giura svevo (Dietl & Rieber, 1980, p. 61), come l'ammonite di Buckman (hemera a *Masckeites*: Parsons, 1976). A Digne *S. plicatum* è già presente nella parte alta della zona a Sauzei. Sono convinto che parte delle segnalazioni di *S. humphriesianum* in associazioni del tetto della zona a Sauzei (Fernandez-Lopez, 1977) siano in realtà da riferire a *S. plicatum*.

Stephanoceras (Stephanoceras) pyritosum (Quenstedt, 1886)
fig. 26; tav. 11, figg. 1, 4

1886 *Ammonites Humphriesianus pyritosus* Quenstedt, 1886-87, p. 536, t. 66, f. 4.
? 1913 *Stephanoceras pyritosum* Quenstedt - Renz, p. 686, t. 28, f. 4.
v 1932 *Stephanoceras plicatissimum* non Quenstedt - Weisert, p. 145, t. 16, f. 5.
? 1937 *Stepheoceras (Normannites) pyritosum* Quenstedt - Kakhadzé, p. 135, t. 5, f. 1.
1938 *Stephanoceras* n. sp. aff. *plicatissimum* non Quenstedt - Schmidtill & Krumbeck, p. 336, t. 12, f. 11.
1951 *Stephanoceras pyritosum* Quenstedt - Maubeuge, p. 56, t. 11, f. 2.
1961 *Stephanoceras (S.) humphriesianum* non Sowerby - Krimholz, p. 113, t. 8, f. 1.
v 1968 *Stephanoceras (S.) pyritosum* (Quenstedt) - Pavia & Sturani, p. 312.

1971 *Stephanoceras (S.) pyritosum* (Quenstedt) - Morton, p. 281, t. 47, ff. 3, 4; tt. 48, 49; t. 50, ff. 1, 2.
1979 *Stephanoceras (S.) pyritosum* (Quenstedt) - Westermann & Riccardi, p. 155, t. 21, ff. 1-3.
non 1929 *Cadomites pyritosus* Quenstedt - Lanquine, p. 306, t. 10, f. 1 (= *S. (?) kreter*).
non 1938 *Stephanoceras* aff. *pyritosum* Quenstedt - Schmidtill & Krumbeck, p. 337, t. 14, f. 10 (= *S. tenuicostatum*).

MATERIALE — 30 esemplari provenienti dalla sottozona a Humphriesianum del Ravin du Feston (3 es.) e di Chaudon (27 es.).

OSSERVAZIONI — Per la descrizione si rimanda a Westermann & Riccardi (*op. cit.*), che hanno descritto la specie su materiale sudamericano e ne hanno figurato il lectotipo. Il materiale di Digne documenta le variazioni ontogenetiche sino ad individui completi di peristoma adulto (tav. 11, fig. 4), in cui il collaretto preaperturale è rilevato come quello degli altri *Stephanoceras* della zona a Humphriesianum. Gli esemplari di Digne confermano inoltre la variabilità nella densità delle coste primarie e nel rilievo dei tubercoli, già descritta da Morton (1971).

Westermann & Riccardi (1979) hanno sottolineato le affinità di *S. pyritosum* con *S. humphriesianum*; sui nuclei le differenze morfologiche sono in effetti difficili da stabilire per i frequenti passaggi tra le due forme. Tuttavia, di norma, *S. humphriesianum* ha coste spaziate con tubercoli più massicci. Nelle conchiglie adulte e complete di peristoma, *S. pyritosum* presenta rispetto alla specie di Sowerby: giri con accrescimento più lento; sezione più ovale per un'apprezzabile compressione laterale; ornamentazione più fitta con primarie più corte sulla camera di abitazione; tubercoli meno sviluppati. Westermann & Riccardi suggeriscono una separazione dei due taxa a livello sottospecifico; nelle sezioni di Digne *S. humphriesianum* e *S. pyritosum* presentano la stessa distribuzione stratigrafica, il che fa pensare a due specie distinte oppure ad un'unica specie con ampio campo di variabilità.

L'esemplare descritto come *S. pyritosum* da Kakhadzé (1937) non sembra conspecifico per l'eccessiva lunghezza delle coste primarie; malgrado la pessima figura, l'assetto della conchiglia e l'apertura dell'ombelico indicano una forma intermedia tra *S. tenuicostatum* e i *Cadomites*. Inoltre *S.* aff. *pyritosum* (Schmidtill & Krumbeck, 1938) non è conspecifico per la sezione ellittica, più larga che alta, e per l'egressione dell'ultimo giro; con queste caratteristiche mi sembra che l'esemplare debba essere attribuito a *S. tenuicostatum*.

Roché (1939, p. 194) ha segnalato nella sezione di Chaudon molti esemplari di *S. zieteni* (Quenstedt); nelle numerose raccolte di materiale da me effettuate non ho trovato alcun campione che potesse essere attribuito a questa specie, malgrado una prima segnalazione errata (Pavia & Sturani, 1968). Ritengo che la citazione di Roché sia da riferire a *S.*

humphriesianum o a *S. pyritosum*, nessuna delle due specie essendo stata elencata dall'Autore francese. Ad ogni modo *S. zieteni* è una specie poco nota in letteratura, che presenta coste secondarie meno numerose, senza evidente tubercolo nel punto di biforcazione, e giri giovanili meno evoluti rispetto a *S. pyritosum*.

DISTRIBUZIONE — *Stephanoceras (S.) pyritosum* ha ampia distribuzione geografica: è stato segnalato in Caucaso, in molte località europee e recentemente in Sudamerica. In tutti i casi i livelli di provenienza datano alla zona a Humphriesianum con più precisi riferimenti alla parte media (Parsons, 1976; Westermann & Riccardi, 1979), come a Digne.

Tuttavia *S. pyritosum* è specie poco nota in letteratura, ma forse molto diffusa nella zona a Humphriesianum (Morton, 1971). Un'accurata revisione dovrebbe portare alla sinonimia di molte « specie » (Schmidtill & Krumbeck, 1938: *S. leoniae*, *S. rogenrouthense*; Maubeuge, 1961, 1967; ...).

Stephanoceras (Stephanoceras) scalare Weisert, 1932 (Mascke, 1907)
fig. 26; tav. 12, figg. 1, 3-5

1849 *Ammonites Humphriesianus* - Quenstedt, p. 180, t. 14, f. 20.
1858 *Ammonites Humphriesianus plicatissimus* Quenstedt, p. 398, t. 54, f. 3 (*nomen oblitum*).
v 1886 *Ammonites Humphriesianus* - Quenstedt, 1886-87, p. 531, t. 65, f. 15.
v 1932 *Stephanoceras scalare* Weisert, p. 143, t. 16, f. 2.
? 1938 *Stephanoceras auerbachense* Schmidtill & Krumbeck, p. 339, t. 13, f. 5 (non t. 12, f. 9 = ? *S. kreter*).
? 1938 *Cadomites* aff. *orbignyi* non Wetzel - Schmidtill & Krumbeck, p. 344, t. 10, f. 3.
? 1938 *Polystephanus stegeus* non Buckman - Schmidtill & Krumbeck, p. 344, t. 10, f. 10, t. 12, f. 5.
1939 *Cadomites scalare* Mascke - Roché, p. 214.
? 1961 *Stephanoceras (S.) scalare* Mascke - Krimholz, p. 112.

OLOTIPO — L'ammonite descritta e figurata da Weisert (1932) di provenienza imprecisata dalla zona a Humphriesianum del Giura svevo (MGPT). Come in molte diagnosi di Weisert, anche la descrizione di *S. scalare* manca di chiarezza; in generale è poco comprensibile la forma della sezione per mancanza di fotografie in norma ventrale (Roché, 1939). Per questo motivo si è creduto opportuno illustrare nuovamente l'olotipo di *Stephanoceras (S.) scalare* (tav. 12, f. 5).

Si tratta di un modello interno che conserva parte della camera di abitazione; il fossile ha un Dmax di 132 mm. Su un diametro passante per l'inizio dell'ultimo giro si ottengono le seguenti misure: D 106,3; H 29,2; L 42,8; U 47,8; P 45; T 2,7.

IL PROBLEMA NOMENCLATURALE — La definizione nomenclaturale di *S. scalare* è piuttosto curiosa e merita di essere riassunta in queste pagine.

Nel 1858 Quenstedt attribuì ad un'ammonite del Giura svevo il nome *plicatissimus*, quale variante di « *Ammonites Humphriesianus* » e caratterizzata da ornamentazione più fine e fitta e da elementi suturali più frastagliati. Come tale il taxon fu elevato a rango di specie da Hyatt (1876, p. 387). Successivamente lo stesso Quenstedt (1886, p. 532), di fronte ad un'ammonite ancor più finemente costata e diversa dalla precedente per i giri più rigonfi, spostò a questo secondo fossile il termine *plicatissimus* con la giustificazione che i nomi « nicht viel bedeuten sollen und ... zur Noth verwechselt werden können ». Tale conclusione fu accettata da tutti gli autori successivi (Renz, 1904; Weisert, 1932; Roché, 1939) e il termine *plicatissimus* è rimasto legato in letteratura all'ammonite di Quenstedt del 1886. Tuttavia, secondo le regole ICZN, è inaccettabile il trasferimento arbitrario di un nome da un taxon ad un altro, anche se ai tempi di Quenstedt questi problemi non si ponevano.

I due termini *plicatissimus* sono quindi omonimi primari e il più recente (Quenstedt, 1886) deve essere eliminato (ICZN, art. 59a). È vero che *S. plicatissimum* (1886) è un nome molto utilizzato in letteratura e potrebbe meritare, per questa notorietà, un emendamento atto a conservarne la validità. Tuttavia possiamo osservare che: 1) con il nome di *S. plicatissimum* sono state descritte e figurate ammoniti non conspecifiche (Weisert, 1932, t. 16, f. 5 = *S. pyritosum*; Roché, 1939, t. 7, f. 2 = *Itinsaites* sp.) ed inoltre necessitano di un controllo le citazioni sparse in innumerevoli lavori; 2) il tipo di Quenstedt (1886, t. 65, f. 16) è introvabile, né esistono altri sintipi nella collezione Quenstedt (controllo personale presso il MGPT); 3) la descrizione e la illustrazione di Quenstedt sono insufficienti; 4) la moltiplicazione del numero di coste secondarie è un fenomeno comune a molte Stephanoceratinae e rientra anche nel campo di variabilità di numerose specie (cfr. *S. scalare*). Mi sembra che in queste condizioni non sia logico richiedere un intervento della Commissione Internazionale di Nomenclatura Zoologica, in deroga alle regole ICZN, per mantenere validità a *S. plicatissimum* (Quenstedt, 1886). Quest'ultimo troverà adeguata denominazione quando si disporrà di materiale correttamente inquadrato biostratigraficamente (cfr. *Stephanoceras* n.sp.).

Nel 1932 Weisert, adottando un *nomen nudum* di Mascke (1907), descrisse come nuova specie (*S. scalare*) un altro esemplare di Quenstedt (1886, t. 65, f. 15) a cui agganciò *Ammonites Humphriesianus plicatissimus* Quenstedt (1858), creando quindi una sinonimia *scalare* - *plicatissimum*. Tuttavia *S. plicatissimum* (Quenstedt, 1858) è un *nomen oblitum*, in quanto dimenticato nella sua definizione originaria a partire dalla stessa data di pubblicazione, a parte il lavoro di Hyatt (1877 *in* Weisert, 1932); come tale è da eliminare (ICZN, art. 23b) a favore

di *S. scalare*. A conclusioni diverse è invece giunto Parsons (1976) che per la sottozona a Humphriesianum di Sherborne ha elencato *S.* cfr. *plicatissimum* (Qu. emend. Hyatt) e *S.* cfr. *scalare* (Mascke emend. Weisert).

Al termine di questo esame nomenclaturale, ritengo utile riassumere le proposte formulate:
1) *Ammonites Humphriesianus plicatissimus* Quenstedt (1858, t. 54, f. 3) decade in quanto *nomen oblitum* ed è sostituito dal sinonimo più recente *Stephanoceras scalare* Weisert.
2) *Ammonites Humphriesianus plicatissimus* Quenstedt (1886, t. 65, f. 16) decade in quanto omonimo primario del precedente; la specie necessita di una nuova denominazione.

MATERIALE — 18 esemplari provenienti dalla metà superiore della sottozona a Humphriesianum del Ravin du Feston (1 es.) e di Chaudon (17 es.), molti dei quali completi di peristoma auricolato.

A questi si aggiunge un'ammonite di Chaudon della Collezione d'Orbigny (MHNP, inv. B.11.726); l'esemplare completo di peristoma (tav. 12, fig. 4) presenta le seguenti misure ad un diametro passante per l'inizio della camera di abitazione: Dmax 91; D 81; H 29; L 35; U 42; P 30; T 4,1. L'elevato rapporto di triforcazione delle coste secondarie di questo esemplare suggerisce una transizione morfologica verso *Stephanoceras* n.sp..

DESCRIZIONE — Conchiglia di forma planulata con giri evoluti a sezione ellittica, più larga che alta. Nei giri interni la sutura spirale è situata in corrispondenza dei tubercoli laterali; nel corso dell'ontogenesi il fragmocono perde gradualmente involuzione e scopre porzioni via via maggiori di coste secondarie, mentre aumenta progressivamente l'altezza (H/L da 0,62 a 0,68 sull'ultimo giro dell'olotipo). I giri hanno sezione arrotondata con ventre un poco depresso lungo la fascia mediana; essi presentano una maggiore convessità nel punto di biforcazione situato all'interno della metà del lato, dove si misura la massima larghezza. Ombelico aperto e profondo (« scalare » secondo Weisert) con pareti ripide e sutura spirale molto infossata. Gli esemplari di Digne presentano la camera di abitazione estesa nei 5/6 dell'ultimo giro (settore circolare di 300°); essa termina con un'apertura tubolare, preceduta da un rilevato collaretto con debole costrizione preaperturale; il peristoma è lineare e proverso.

Ornamentazione costituita da coste primarie rilevate, rursiradiate e concave; esse sono munite di un tozzo tubercolo evidente sino al termine della camera di abitazione. Secondarie rectiradiate e legate a fasci di due-tre con intercalari libere nelle biforcazioni. Sull'olotipo le secondarie appaiono attenuate, mentre sul guscio (e sui modelli interni con impronta esterna di Digne) le coste hanno maggiore rilievo. Durante l'on-

togenesi le primarie diventano più corte e diminuisce il numero delle secondarie; nella metà adorale dell'ultimo giro dell'olotipo otteniamo T 2,4, contro T 2,9 della metà aborale.

OSSERVAZIONI — Il materiale di Digne corrisponde in modo convincente con l'olotipo, a parte le dimensioni sempre minori che sono dovute ad un più rapido sviluppo ontogenetico (esemplari prematuri, tachigenetici già visti nel Baiociano superiore di Digne: Pavia, 1973). Alcuni

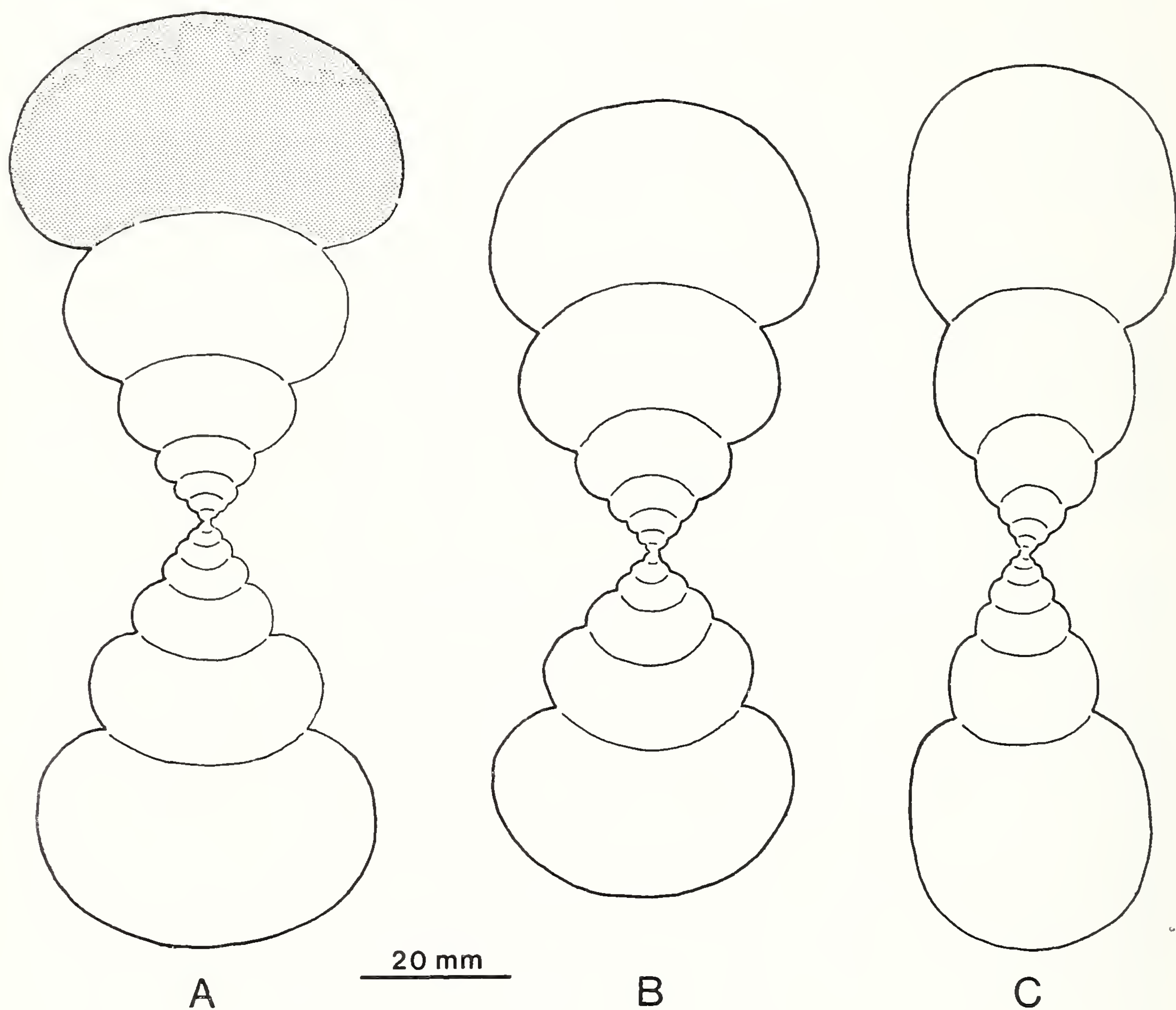


Fig. 26 - Confronto delle sezioni diametrali degli olotipi di: A: *Stephanoceras (S.) bigoti* (Haug); B: *Stephanoceras (S.) scalare* Weisert; C: *Stephanoceras (S.) pyritosum* (Quenstedt).

esemplari di Chaudon presentano però ornamentazione marcata con uno stadio coronato più evidente, tubercoli grossolani ed appuntiti, primarie più spaziate e secondarie più forti. Tale ornamentazione più accentuata rientra tuttavia in un ben documentato campo di variabilità di *S. scalare*

con stadi intermedi verso la forma « normale ». D'altra parte già Weisert (1932, p. 143) aveva segnalato forme di passaggio tra *S. plicatum* e *S. scalare*, che suggeriscono la derivazione filetica della specie da uno *Stephanoceras* della parte inferiore della zona a Humphriesianum, caratterizzato da costolatura grossolana e da giri meno rigonfi con ombelico più aperto (Roché, 1939, p. 215). Data la posizione stratigrafica nelle sezioni di Digne, ritengo probabile uno sviluppo filetico dal gruppo morfologico *S. humphriesianum* - *S. pyritosum*, con il quale gli esemplari di *S. scalare* a coste più forti possono essere confrontati (fig. 25).

Westermann & Riccardi (1979) hanno proposto la sinonimia *S. scalare* - *S. pyritosum*; tuttavia *S. scalare* ha giri più larghi nel terzo interno del lato, ombelico più profondo con pareti strapiombanti e sutura spirale più infossata (fig. 26). La sezione larga e depressa e la sutura spirale infossata ricordano *S. bigoti*, da cui tuttavia *S. scalare* si differenzia per sezione più alta, spira ad accrescimento più veloce con ombelico più profondo (fig. 26), coste primarie più corte e stadio coronato sempre evidente.

DISTRIBUZIONE — *Stephanoceras (S.) scalare* è segnalato nella zona a Humphriesianum di molte località europee, dal Caucaso alla Spagna, all'Inghilterra. I dati stratigrafici relativi alla Cordillera Iberica (Hinkelbein, 1975) e alla Germania meridionale (Schmidtill & Krumbeck, 1938) limitano la specie alla sottozona a Humphriesianum, a Digne nella sua metà superiore.

Stephanoceras (Stephanoceras) n. sp.
tav. 11, figg. 5, 6

? 1886 *Ammonites Humphriesianus plicatissimus* Quenstedt, 1886-87, p. 532, t. 65, f. 16 (omonimo primario di *A. plicatissimus* Quenstedt, 1858).

MATERIALE — 8 esemplari provenienti dalla metà superiore della sottozona a Humphriesianum delle sezioni del Ravin du Feston (1 es.) e di Chaudon (7 es.); tre di questi sono completi di peristoma adulto.

DESCRIZIONE — Conchiglia di medie dimensioni con giri rigonfi, più larghi che alti sul fragmocono e mediamente evoluti; la massima larghezza è raggiunta a metà del lato, dove i giri presentano una convessità più accentuata. L'ombelico, abbastanza stretto sul fragmocono, si apre progressivamente sulla camera di abitazione che è più ristretta e più alta del giro precedente; la sutura spirale è infossata. La camera di abitazione occupa i 4/5 dell'ultimo giro (settore circolare di 290°) e termina con un'apertura tubolare, preceduta da uno stretto collaretto e da una debole costrizione preaperturale costata.

Ornamentazione filiforme con coste primarie taglienti, sinuose e terminanti in un appuntito tubercolo; lo stadio coronato è esteso sino a metà del penultimo giro; sulla camera di abitazione le primarie sono più corte con tubercolo situato nella metà interna del lato. Secondarie fitte e rectiradiate con T 4-4,5, riunite a fasci di tre con una o due intercalari libere.

OSSERVAZIONI — Gli esemplari di Digne, a parte le ridotte dimensioni imputabili ad individui prematuri e il minor numero di coste primarie, corrispondono alla litografia di *Ammonites Humphriesianus plicatissimus* (Quenstedt, 1886), che necessita di una nuova denominazione (cfr. *S. scalare*). La scarsità del materiale a disposizione e l'irreperibilità dell'esemplare di Quenstedt consigliano di mantenere il taxon in nomenclatura aperta; rimane da verificare inoltre la conspecificità delle numerose segnalazioni di *S. plicatissimum*, che troviamo in letteratura per indicare *Stephanoceras* con coste secondarie particolarmente fitte.

L'ornamentazione a coste primarie corte e secondarie fini e l'ombelico profondo indicano la derivazione morfologica da *S. scalare*, di cui l'esemplare di d'Orbigny (tav. 12, fig. 4) costituisce uno stadio intermedio.

Tra le specie a coste secondarie fitte ricordo le seguenti: *S. densicostatum* Atrops (1974), del Baiociano inferiore condensato di Tlemcen (Algeria), ha ombelico più aperto e regolare, giri a sezione più compressa, isodiametrica, tubercoli bulbosi. « *Cadomites* » *perplicatus* Roché (1939), del Baiociano condensato del Monsard (Maçonnais), ha ombelico più aperto e coste primarie più lunghe senza tubercolo evidente.

La posizione stratigrafica di *Stephanoceras (S.)* n. sp., ammesso che sia valida la limitazione alla parte superiore della zottozona a Humphriesianum, indica una tappa nel trend evolutivo che dal gruppo morfologico *Stephanoceras humphriesianum* - *S. pyritosum* porta a *S. tenuicostatum* e in ultima analisi alle Cadomitinae della sottozona a Blagdeni (fig. 25).

Stephanoceras (Stephanoceras) sturanii n. sp.
tav. 13, figg. 4, 6

? 1971 *Cadomites septicostatus* non Buckman - Gabilly *et al.*, p. 12.

ORIGINE DEL NOME — Dedico la specie allo scomparso prof. Carlo Sturani, che nel 1972 raccolse l'esemplare qui descritto.

OLOTIPO — L'esemplare di tav. 13, fig. 6, conservato nella collezione « Baiociano Digne » del Museo dell'Istituto di Geologia dell'Università di Torino (MGT-BD 9). L'olotipo proviene dallo strato 315 della sezione del Ravin de la Coueste di Chaudon (Digne, dip. Alpes-Haute-Provence).

STRATO TIPICO — Alternanze calcareo-argilloscistose della parte media della sottozona a Blagdeni (zona a Humphriesianum) del Baiociano inferiore di Digne.

DIAGNOSI — Giri a sezione subcircolare; ombelico stretto e profondo sino al penultimo giro; ornamentazione filiforme e concava; tubercolo ridotto ad un debole rilievo allungato; coste secondarie rettilinee senza un preciso punto di biforcazione.

MATERIALE DI DIGNE — L'olotipo costituisce al momento l'unico esemplare raccolto nella sottozona a Blagdeni di Digne; un'ulteriore impronta è stata rinvenuta nello stessó strato 315 della sezione di Chaudon. L'olotipo è rappresentato da un modello calcareo completo di peristoma adulto; la camera di abitazione occupa circa i 3/4 dell'ultimo giro (settore circolare di 285°). La linea di sutura non è sufficientemente conservata; essa mostra tuttavia i caratteri tipici di *Stephanoceras* con U_2 sospeso a dividere in profondità la sella laterale, lobo sospensivo retratto con elementi ausiliari (U_3) molto obliqui, suborizzontali. Il diametro massimo è di 122 mm; ad un diametro passante per l'inizio dell'ultimo giro: D 108; H 24,4; L 26,8; U 41,2; P 67; T 2,6.

ALTRO MATERIALE — Attribuisco a questa nuova specie un esemplare della zona a Humphriesianum di Moutiers (Bayeux: ENSM, ex coll. Puzos: tav. 13, fig. 4). Si tratta di un modello calcareo ad ooliti ferruginose con guscio; è un individuo quasi adulto (accenno ad approssimazione degli ultimi setti) che conserva parte della camera di abitazione. Il Dmax è di 94,8 mm; ad un diametro passante per l'inizio dell'ultimo giro: D 76,6; H 29,4; L 34,3; U 40,9; P 42; T 3,1.

DESCRIZIONE — Conchiglia di dimensioni medie ad accrescimento rapido. Ombelico profondo e ristretto sul fragmocono, decisamente più aperto sull'ultimo giro per egressione della camera di abitazione. Fragmocono con giri a sezione subcircolare, poco più larga che alta, più convessi al margine ventro-laterale e nel terzo interno del fianco; ventre ampio, arcuato-depresso. Camera di abitazione contratta a sezione ogivale un poco più larga che alta, regolarmente arrotondata sul ventre. La camera di abitazione sull'olotipo presenta un peristoma svasato, contratto nel settore latero-ombelicale e preceduto da un largo collaretto rilevato con ampia costrizione preaperturale costata.

Ornamentazione concava e filiforme, costituita da coste primarie fitte e taglienti sul guscio, concavo-retroverse. Le primarie terminano con un fine tubercolo evidente nei primi giri di spira, che si trasforma in un debole rilievo allungato negli ultimi due giri. Coste secondarie rettilinee, proverse, legate a fasci di due-tre senza un preciso punto di biforcazione; sulla camera di abitazione le secondarie si riducono di numero e sono

riunite a coppia con frequenti intercalari libere, che nascono prima del termine delle coste primarie.

OSSERVAZIONI — Esiste ottima corrispondenza tra l'olotipo e l'esemplare di Moutiers; il secondo presenta solo coste primarie un poco più spaziate. Le apparenti diversità nei valori diametrali sono dovute al diverso stadio di sviluppo ontogenetico dei due sintipi.

Stephanoceras sturanii appartiene ad un ramo filetico laterale nella tendenza evolutiva che dalle Stephanoceratinae della sottozona a Humphriesianum porta alle Cadomitinae (fig. 25). La nuova specie conserva infatti alcuni caratteri di *S. tenuicostatum* (sezione dei giri, ornamentazione concava), ma anticipa la moltiplicazione delle coste e la chiusura dell'ombelico nei giri interni, che troviamo come caratteristiche di *Cadomites*. Delle Cadomitinae *S. sturanii* non possiede però la linea di sutura, che per contro è tipicamente stefanoceratina.

La transizione *S. tenuicostatum* - *S. sturanii* sembra ben documentata da un esemplare della zona a Humphriesianum dei dintorni di Bayeux (PUCP, ex coll. Munier-Chalmas, inv. 5482a), qui determinato come *Stephanoceras (S.)* aff. *sturanii* n.sp. (tav. 13, fig. 2). L'ammonite è rappresentata da un modello interno ad ooliti ferruginose con guscio, completamente settato; l'addensamento degli ultimi setti indica che si tratta di un individuo adulto, la cui camera di abitazione si estendeva per circa 3/4 di giro (impronte ventro-laterali). Il fossile presenta le seguenti dimensioni su un diametro passante per l'inizio dell'ultimo giro: Dmax 72,4; D 60,3; H 32,3; B 39,5; U 40,0; P 38; T 3,4. Le analogie con *S. sturanii* sono legate alla chiusura dell'ombelico e ai caratteri dell'ornamentazione: coste concave e fitte, tubercolo evanescente senza un preciso punto di biforcazione, secondarie rettilinee e proverse con intercalari più lunghe. Di *S. tenuicostatum*, però, *S.* aff. *sturanii* conserva la sezione squadrata sino al termine del fragmocono, l'accrescimento lento con aspetto serpenticono, gli appuntiti tubercoli nei giri interni; la linea di sutura infine è più simile a quella di *S. tenuicostatum* per la minore frastagliatura di L.

Fra i taxa cadomitiformi più simili a *S. sturanii* ricordo: « *Cadomites* » *frederici-romani* Roché, del Baiociano condensato di Le Monsard, di cui ho esaminato il tipo (Lyon-Villeurbanne), presenta sezione compressa rettangolare-ogivale, con pareti ombelicali ripide e coste primarie proverse, biforcate all'esterno della metà del lato. « *Cadomites* » *vaniensis* (Kakhadzé) del Baiociano della Georgia, ha secondarie meno numerose e tubercolo prominente, mentre la camera di abitazione è più rigonfia e meno evoluta; la morfologia di questa specie, di cui Kakhadzé (1943) non ha descritto la linea lobale, è tipica del genere *Cadomites*, forse del gruppo *C. lissajousi*. *Cadomites septicostatus* Buckman è della zona a Niortense e presenta coste primarie molto lunghe e ventre appiattito.

Stephanoceras (Stephanoceras) tenuicostatum Hochstetter, 1897 (M + m)
tav. 14, figg. 1, 2, 5, 6; tav. 15, fig. 5

Stephanoceras tenuicostatum (Macroconco) - tav. 14, figg. 1, 6; tav. 15, fig. 5.

v 1897 *Stephanoceras tenuicostatum* Hochstetter, p. 130, f. testo 1 (non t. 1, f. 3 = ? *S. rhytum*).
1938 *Stephanoceras* cfr. *tenuicostatum* Hochstetter - Schmidtill & Krumbeck, p. 337.
1938 *Stephanoceras* aff. *pyritosum* non Quenstedt - Schmidtill & Krumbeck, p. 337, t. 14, f. 10.
1939 *Cadomites tenuicostatus* Hochstetter - Roché, p. 184.

LECTOTIPO — Quale tipo della specie viene qui designato l'esemplare di Hochstetter (f. testo 1), unico reperibile dei due sintipi (NMW, inv. 1934.11.7). Il lectotipo di *S. tenuicostatum* è rappresentato da un modello calcareo, di cui è conservata solo la metà inferiore. Esso è riprodotto fotograficamente per la prima volta in questo lavoro (tav. 15, fig. 5); la litografia di Hochstetter è limitata ai due terzi della camera di abitazione che, pur deformata, conserva il peristoma adulto ed occupa i 3/4 dell'ultimo giro (settore di 280°) con Dmax 130 mm. A metà della camera di abitazione otteniamo: D 114; U 54,9; P 37; T 3,7.

MATERIALE DI DIGNE — Sono stati raccolti 3 esemplari completi di peristoma adulto alla base della sottozona a Blagdeni della sezione di Chaudon (strato 329.5) e della sezione del Ravin du Feston (strato 75.4).

ALTRO MATERIALE — Attribuisco a questa specie un esemplare della zona a Humphriesianum di Bayeux (MGPT). Si tratta di un modello calcareo ad ooliti ferruginose con guscio; è un individuo adulto che conserva buona parte della camera di abitazione (tav. 14, fig. 6). All'inizio dell'ultimo giro: D 109,8; H 24; L 31,6; U 53,7; P 40; T 3,1.

DESCRIZIONE — Conchiglia planulata, evoluta, con giri a sezione squadrata più larga che alta, convessa nel terzo interno del lato dove si misura la massima larghezza; ventre depresso; i fianchi si raccordano sul ventre con un'accentuata convessità. I giri interni presentano uno stadio coronato svasato ed un ombelico imbutiforme. A partire dal penultimo giro si osserva una graduale riduzione della larghezza, accompagnata da un raccorciamento delle coste primarie; l'ombelico diventa più aperto e si scoprono porzioni via via maggiori di coste secondarie; la sutura spirale è infossata; la camera di abitazione è ristretta e molto evoluta con fianchi complanari a quelli del giro precedente. Sugli esemplari di Digne la camera di abitazione, estesa per 8/9 dell'ultimo giro (settore di

320°), termina con un peristoma munito di un rilevato collaretto ed è preceduta da una profonda costrizione preaperturale.

Ornamentazione costituita da coste primarie concave e retroverse, terminanti in un appuntito tubercolo presente sul guscio sino al termine della camera di abitazione; la lunghezza e il numero di primarie si riducono sull'ultimo giro. Coste secondarie sottili, da rectiradiate a prorsiradiate, legate a fasci di tre con intercalari libere.

OSSERVAZIONI — Gli esemplari di Digne corrispondono in modo convincente con il lectotipo, soprattutto per quanto riguarda la successione ontogenetica delle ampiezze ombelicali. I due fossili raccolti a Chaudon documentano la variabilità ornamentale di *S. tenuicostatum*, con coste primarie più spaziate in un esemplare conforme al lectotipo (P 36; T 4,1) e più fitte in quello di tav. 14, fig. 1 (P 40; T 3,2; cfr. esemplare di Bayeux).

Il secondo esemplare figurato da Hochstetter (*op. cit.*) non sembra conspecifico per la brevità delle coste primarie, per l'ombelico più regolarmente aperto, per la sezione più compressa dei giri e per l'ornamentazione rectiradiata; esso è confrontabile con *Stephanoceras (Skirroceras) rhytum* (Buckman).

S. tenuicostatum presenta analogie generali con *S. scalare* nell'ornamentazione e nel rapporto di involuzione dei successivi giri; *S. tenuicostatum* ha però una sezione squadrata e più compressa (H/L 76 *vs* 68) con sutura spirale meno infossata. La densità delle coste secondarie e l'assetto della conchiglia di *S. tenuicostatum* indicano una stretta analogia con *Stephanoceras (S.)* n.sp., descritto nelle pagine precedenti; tuttavia *Stephanoceras* n.sp., a parte le coste secondarie sempre più fitte, presenta ombelico più chiuso sul fragmocono, ornamentazione da recti- a prorsiradiata, con primarie sinuose e forte tubercolo.

DISTRIBUZIONE — *Stephanoceras (S.) tenuicostatum* è una specie poco nota in letteratura, pur presentando ampia diffusione dall'Inghilterra (Roché, 1939), all'Austria ed ora alla Francia meridionale; non è escluso che alcune segnalazioni di *S. plicatissimum* (Auctt.) siano da riferire alla specie di Hochstetter. In bibliografia la sua posizione stratigrafica non è definita. A Digne la specie è confinata alla base della sottozona a Blagdeni.

Stephanoceras tenuicostatum (microconco) - tav. 14, figg. 2, 4.

ALLOTIPO — L'esemplare microconco di tav. 14, fig. 2 proveniente dallo strato 329 della sezione di Chaudon e conservato nella collezione « Baiociano Digne » del Museo dell'Istituto di Geologia dell'Università di Torino (MGT-BD 10). L'allotipo presenta i seguenti valori diametrali

ed ornamentali: Dmax 55 mm; D 43,5; H 33,3; L 35,9; U 39,5; P 40; T 3,1.

MATERIALE — 4 esemplari provenienti dalla base della sottozona a Blagdeni di Chaudon, tre completi di peristoma auricolato.

DESCRIZIONE — Conchiglia planulata a sezione subcircolare un poco più larga che alta; la massima larghezza si raggiunge poco prima della metà del lato nel punto di biforcazione delle coste; il ventre è regolarmente arrotondato; l'ombelico, più chiuso nei giri interni, si apre sull'ultimo giro per la marcata egressione della camera di abitazione. Questa occupa i 2/3 dell'ultimo giro e termina con un peristoma auricolato senza essere preceduta da costrizioni preaperturali.

L'ornamentazione è tenue, costituita da coste primarie acute, concave, in numero variabile da 29 a 40; le secondarie sono leggermente proverse e riunite a fasci di tre con intercalari libere; nel punto di biforcazione è presente un tubercolo di rilievo inversamente proporzionale alla densità delle coste primarie.

OSSERVAZIONI — Esiste perfetta corrispondenza morfologica con i macroconchi di *S. tenuicostatum*, anche per quanto riguarda la variabilità ornamentale espressa dai due esemplari figurati. Non ho trovato in letteratura alcun taxon a cui riferire questo microconco, che pertanto viene descritto assieme al corrispondente macroconco in un'unica specie dimorfica. Solo *Itinsaites mitis* Westermann ha qualche analogia per la chiusura dell'ombelico, ma presenta ornamentazione grossolana con primarie e tubercoli più forti e con secondarie radiali.

Stephanoceras (Stephanoceras) aff. **tenuicostatum** Hochstetter, 1897
tav. 15, fig. 6

? 1939 *Cadomites humphriesiformis* - Roché, t. 2, f. 6 (non t. 2, f. 3).

MATERIALE — 1 esemplare proveniente dalla parte inferiore della sottozona a Blagdeni della sezione di Chaudon (strato 327.5).

DESCRIZIONE — Conchiglia planulata con stadio coronato aperto ed esteso sino al penultimo giro; ombelico imbutiforme regolarmente spiralato su tutto il fragmocono; la camera di abitazione è più evoluta e scopre ampie porzioni di coste secondarie. Gli ultimi due giri presentano una sezione arrotondata, maggiormente convessa poco prima della metà del lato in corrispondenza dei tubercoli laterali; il ventre appare leggermente convesso. La camera di abitazione termina con un peristoma sva-

sato, retratto in posizione latero-ombelicale e preceduto da un collaretto prominente con profonda costrizione preaperturale.

Ornamentazione concava data da coste primarie forti e spaziate con evidente tubercolo nei giri interni; le primarie sono più fitte e taglienti sull'ultimo giro, dove terminano con un fine tubercolo allungato; secondarie relativamente forti, riunite a fasci di due-tre con intercalari libere.

OSSERVAZIONI — Il taxon è da classificare tra gli *Stephanoceras* per i giri poco rigonfi e per la linea lobale, che presenta U_2 non molto profondo e lobo sospensivo retratto con elementi ausiliari molto obliqui. Sono evidenti le analogie con *S. tenuicostatum* nella sezione dei giri del fragmocono, nello stile e nella densità delle coste concave. Tuttavia *S.* aff. *tenuicostatum* differisce per alcuni caratteri che anticipano la morfologia delle Cadomitinae; il fossile presenta infatti coste più fitte e taglienti sulla camera di abitazione con primarie più lunghe; minore egressione al termine del fragmocono; camera di abitazione più rigonfia con avvolgimento meno serpenticono. La posizione stratigrafica del fossile nella sezione di Chaudon giustifica l'interpretazione come stadio intermedio tra Stephanoceratinae e Cadomitinae (fig. 25).

Stephanoceras (Stephanoceras) gr. **umblicum** (Quenstedt, 1886)
tav. 12, fig. 2; tav. 13, figg. 1, 3, 5

v 1886 *Ammonites Humphriesianus mutabilis* Quenstedt, 1886-87, p. 537, t. 66, f. 5.
v 1886 *Ammonites Humphriesianus umbilicus* Quenstedt, 1886-87, p. 358, t. 66, f. 6.
v 1927 *Kreterostephanus kreter* Buckman, 1909-30, t. 755.
1929 *Cadomites pyritosus* non Quenstedt - Lanquine, t. 10, f. 1.
v 1932 *Stephanoceras mutabile* Quenstedt - Weisert, p. 153, t. 17, f. 6.
? 1938 *Stemmatoceras supraplanatinum* Schmidtill & Krumbeck, p. 346, t. 10, f. 8 (= ? *S. kreter*).
1938 *Stephanoceras umbilicum* Quenstedt - Schmidtill & Krumbeck, p. 339, t. 10, f. 5.
? 1938 *Stephanoceras auerbachense* Schmidtill & Krumbeck, p. 339 (pars), t. 12, f. 9 (non t. 13, f. 5 = ? *S. scalare*).
1938 *Stephanoceras mutabile* Quenstedt - Schmidtill & Krumbeck, p. 340, t. 11, f. 3, t. 14, ff. 6, 7.
? 1938 *Stephanoceras masckei* Schmidtill & Krumbeck, p. 343, t. 13, f. 3.
? 1938 *Stemmatoceras lohndorfense* Schmidtill & Krumbeck, p. 347, t. 10, f. 7, t. 12, f. 6.
v 1968 *Stephanoceras mutabile* (Quenstedt) - Pavia & Sturani, p. 312.
1971 *Stephanoceras (S.) mutabile* (Quenstedt) - Morton, p. 273, t. 40, ff. 5-10.
1979 *Stephanoceras (S.) umbilicum* (Quenstedt) - Westermann & Riccardi, p. 158, f. testo 24.

MATERIALE — 51 esemplari provenienti dalla sottozona a Humphriesianum delle sezioni del Ravin du Feston (18 es.) e di Chaudon (31 es.).

DESCRIZIONE — Ho riunito in questo gruppo morfologico esemplari con un certo numero di caratteri comuni:
Conchiglia evoluta con giri regolarmente arrotondati, più larghi che alti; camera di abitazione con graduale egressione e conseguente esposizione delle coste secondarie del penultimo giro; ombelico aperto e profondo con pareti arrotondate e strapiombanti; ornamentazione a coste rilevate e sinuose con evidente angolosità in corrispondenza del tubercolo; coste primarie concave; secondarie da prorsi- a rectiradiate con accenno a retroversione sul ventre, raccolte a fasci di due-tre con frequenti intercalari libere; tubercoli prominenti ed appuntiti sul guscio (circa 30 ad un diametro di 80 mm) situati all'interno della metà del fianco.

Tali caratteri morfologici hanno valore generale. Nei dettagli gli esemplari in esame possono essere distinti in tre sottogruppi di uguale distribuzione stratigrafica nelle sezioni compionate; ciascuno di questi è riferibile ad un diverso taxon già noto in letteratura:

Stephanoceras (S.) kreter (Buckman, 1927) - tav. 13, figg. 1, 5.
Giri rigonfi ed alti; ombelico aperto; coste primarie relativamente lunghe e fitte (32-35 per giro); comprende la maggior parte degli esemplari raccolti a Digne.
Stephanoceras (S.) mutabile (Quenstedt, 1886) - tav. 12, fig. 2.
Ombelico più chiuso del precedente e giri a sezione più stretta; coste primarie corte, soprattutto sulla camera di abitazione (Morton, 1971).
Stephanoceras (S.) umbilicum (Quenstedt, 1886) - tav. 13, fig. 3.
Giri larghi e depressi con ombelico relativamente aperto e con minore egressione dei giri adulti; coste e tubercoli più radi ed incisi.

OSSERVAZIONI — La deformazione dei modelli calcarei di Digne impedisce una distinzione obbiettiva e convincente nei tre sottogruppi morfologici. D'altra parte *S. kreter*, *S. mutabile*, *S. umbilicum* hanno morfologia assai simile: Westermann & Riccardi (1979) ritengono probabile la sinonimia *mutabile - umbilicum*, mentre secondo Morton (1971), rispetto a *S. mutabile*, le differenze si riducono ad una maggiore evoluzione di *S. kreter* e ad una maggiore lunghezza delle coste primarie in *S. umbilicum*.

Il gruppo morfologico *Stephanoceras kreter - mutabile - umbilicum* è ricorrente nella parte media della zona a Humphriesianum europea; tuttavia questi taxa sono mal conosciuti e spesso affiancati da nuove specie, le cui differenze rispetto alle prime sono quanto mai discutibili. Per questo motivo, e limitatamente al lavoro di Schmidtill & Krumbeck (1938), ho inserito nell'elenco dei sinonimi i taxa che più mi sembrano affini come morfologia.

DISTRIBUZIONE — Le tre specie (*S. kreter*, *S. mutabile*, *S. umbilicum*) hanno nel Baiociano europeo un'uguale distribuzione nell'ambito

della zona a Humphriesianum ed una probabile limitazione alla sottozona omonima, come a Digne (*opp. citt.*; Buck *et al.* 1966; Hinkelbein, 1975; Parsons, 1976). Gabilly *et al.* (1971) hanno separato un « orizzonte a Umbilicum » nella parte media della zona a Humphriesianum del Poitou, caratterizzato dalla coppia *S. mutabile* - *S. umbilicum*.

sottogenere *SKIRROCERAS* Mascke, 1907

Stephanoceras (Skirroceras) leptogyrale (Buckman, 1924)
tav. 15, figg. 1, 3

1924 *Skirroceras leptogyrale* Buckman, 1909-30, t. 516.
1939 *Cadomites leptogyrale* Buckman - Roché, p. 183.
? 1951 *Stephanoceras longoviciense* Maubeuge, p. 61, t. 5, f. 3.

MATERIALE — 6 esemplari in buono stato di conservazione provenienti dalla base della sottozona a Romani delle sezioni del Beaumont S (1 es.) e di Chaudon (5 es.). Gli esemplari figurati presentano le seguenti misure: (tav. 15, fig. 1) D max 97; D 90,5; H 26,2; U 55,5; P 27; T 3,4; (tav. 15, fig. 3) D 68,4; H 28,6; U 48,2; P 19; T 4,2.

DESCRIZIONE — Conchiglia serpenticona estremamente evoluta con ombelico che si apre progressivamente nel corso dell'ontogenesi (olotipo: D 42; U 48; D 98; U 59,5). Sezione subcircolare quasi isodiametrica; i forti tubercoli sono allineati nel terzo interno del giro in una corona spirale che conferisce un'apparente angolosità ai fianchi. Ornamentazione data da coste primarie addensate nei primi quattro-cinque giri di spira, terminanti in un fine tubercolo addossato alla sutura spirale; nei giri adulti le primarie sono più spaziate e forti e terminano in un grosso tubercolo. Le primarie radiali aumentano di rilievo e di larghezza verso il tubercolo, mentre nell'ultimo giro sono attenuate sulla parete ombelicale. Le coste secondarie sono rectiradiate e forti, legate a fasci di tre-quattro con intercalari libere.

OSSERVAZIONI — Esiste ottima corrispondenza con l'olotipo. L'esemplare di tav. 15, fig. 3 presenta coste più spaziate, ma rientra nella variabilità dei caratteri ornamentali osservabile sul materiale di Digne.

S. (Skirroceras) leptogyrale è caratterizzato da « côtes radiales ... progressivament dilatées en tubercules triédriques non distincts de la côte » (Roché, 1939) e da primarie addensate nei primi giri di spira, mentre in altre specie congeneriche (*S. macrum*, *S. bayleanum*) i giri interni presentano uno stadio coronato aperto con forti primarie spaziate (tav. 15, fig. 4). La densità delle primarie nei giri giovanili suggerisce un

confronto con *S. (Skirroceras) dolichoeum* (Buckman) della zona a Sauzei inglese e con *S. (Sk.) juhlei* Imlay della parte media del Baiociano inferiore nordamericano (Westermann & Riccardi, 1979, p. 165); tuttavia *S. (Sk.) dolichoeum* è più evoluto, esageratamente serpenticono, mentre *S. (Sk.) juhlei* ha giri più larghi e coste primarie più lunghe e proverse.

DISTRIBUZIONE — *Stephanoceras (Skirroceras) leptogyrale* è normalmente citato nella zona a Sauzei (Buckman, 1924; Mouterde, 1953; Schmidtill & Krumbeck, 1938; Westermann & Riccardi, 1979; Sandoval, 1979). Parsons (1974, p. 167; 1976, p. 132) ha elencato la specie nella sottozona a Laeviuscula, mentre la sua presenza nella sottozona a Romani è segnalata nella Cordillera Betica (Sandoval, 1979) e nel Negev, Israele (Parnes, 1981).

Stephanoceras (Skirroceras) aff. **rochei** (Maubeuge, 1961)
tav. 14, figg. 3, 4

1937 *Cadomites Freycineti* non Bayle - Gillet, p. 78, t. 5, f. 4.
1939 *Cadomites Freycineti* non Bayle - Roché, p. 185, t. 5, f. 2.
1961 *Skirroceras rochei* Maubeuge, p. 124.

MATERIALE — 4 esemplari provenienti dalla base della sottozona a Romani della sezione di Chaudon; uno di questi è completo di peristoma adulto ad un diametro di 74 mm (tav. 14, fig. 3).

DESCRIZIONE — Conchiglia planulata con giri a sezione arrotondata più larga che alta; ombelico aperto (circa U 50) ad imbuto svasato con fianchi arrotondati e brevi pareti ombelicali ripide; il ventre appare alto ed arcuato. La camera di abitazione occupa circa un giro di spira (settore di 350°) e presenta una consistente egressione nella metà adorale. Il peristoma si presenta svasato, a sezione più larga della camera di abitazione, con accenno di collaretto e con costrizione preaperturale poco incisa e proversa; il peristoma è contratto nel settore latero-ombelicale. Tali modificazioni morfologiche al termine della camera di abitazione, accompagnate da un irrobustimento e da una rarefazione delle coste secondarie sul ventre, assicurano che si tratta di un individuo adulto.

L'ornamentazione è data da coste primarie spaziate e subradiali (P 19 sull'ultimo giro), terminanti in un largo tubercolo spiniforme; le coste secondarie, da recti- a rursiradiate sul ventre, sono un poco più strette dei relativi spazi intercostali e sono riunite a fasci di tre con frequenti intercalari libere (T 4). Le coste primarie sulla camera di abitazione sono proporzionalmente più corte e perdono incisione sino a trasformarsi in deboli ondulazioni del guscio.

OSSERVAZIONI — La specie è di incerta posizione tassonomica fra un taxon macroconco (*Skirroceras*) ed uno microconco (*Epalxites*). Le ridotte dimensioni sembrano infatti indicare una forma microconca, senza però alcuna analogia con altri *Epalxites* noti in letteratura. Al contrario ritengo che si tratti di un taxon macroconco per i seguenti motivi: la camera di abitazione in *Itinsaites (Epalxites)* occupa i 2/3 dell'ultimo giro (settore di 220-260°); il peristoma delle Stephanoceratinae microconche non presenta costrizione preaperturale, bensì le coste secondarie continuano sulla fascia peristomale oltre l'inizio delle orecchiette spatolari.

Come taxon macroconco, presenta strette analogie con *S. (Skirroceras) rochei*, noto negli strati al passaggio tra le zone a Sauzei e a Humphriesianum e nella sottozona a Romani (Sandoval, 1979). Per quanto riguarda altre specie presenti a Digne: *S. (Sk.) macrum* ha ombelico più aperto, coste più numerose e tubercoli proporzionalmente meno massicci (tav. 15, fig. 4). *S. (Sk.) nodosum* ha giri più massicci con ornamentazione concava (tav. 15, fig. 2).

genere *KUMATOSTEPHANUS* Buckman, 1922

sottogenere *KUMATOSTEPHANUS* Buckman, 1922

Kumatostephanus (Kumatostephanus) perjucundus Buckman, 1927

fig. 27; tav. 17, figg. 4-6

v 1891 *Stephanoceras Bigoti* Munier-Chalmas, p. CIX (*nomen nudum*).
1891 *Coeloceras Bigoti* Mun.-Chalm. - Haug, p. 69 (pars).
1892 *Coeloceras Bigoti* (M.-Ch.) - Munier-Chalmas, 1892a, p. CLXV.
1892 *Coeloceras (Cadomites) Bigoti* (M.-Ch.) - Munier-Chalmas, 1892b, p. CLXXII.
1927 *Kumatostephanus perjucundus* Buckman, 1909-30, t. 712 a,b.
1939 *Kumatostephanus perjucundus* Buck. - Roché, p. 174.
1951 *Skirroceras bigoti* Munier-Chalmas - Maubeuge, p. 71, t. 10, f. 4.
? 1961 *Epalxites robustus* Maubeuge, p. 95.
1961 *Stephanoceras (Kumatostephanus) perjucundum* Buck. - Ruget-Perrot, p. 75.
1979 *Stephanoceras (Kumatostephanus) perjucundum* (Buckman) - Parsons, p. 138, t. 2, ff. 1, 2.
1982 *Kumatostephanus (Kumatostephanus)* aff. *perjucundus* Buckman - Ohmert *et al.*, p. 139, t. 1, ff. 1, 2.

MATERIALE DI DIGNE — 17 esemplari in mediocre stato di conservazione, provenienti dalla sottozona a Laeviuscula e dalla zona a Sauzei delle sezioni del rilievo del Beaumont.

ALTRO MATERIALE — Ho avuto modo di esaminare due esemplari del Laboratoire de Paléontologie des Invertébrés di Paris (PUCP) ed etichettati come « *Stepheoceras Bigoti*, Bajocien, Couche à *Em. Sauzei*, Bayeux ».

Le due ammoniti sono conservate in una raccolta di fossili del Giurassico della Francia nord-occidentale, attribuita a Munier-Chalmas (Geyssant, 1980, *in litt.*) e, nell'ambito di questa collezione, esse costituiscono l'unico campione determinato come *S. bigoti.* In base a queste informazioni mi è sembrato plausibile concludere che i due esemplari costituiscano il materiale originario di Munier-Chalmas (1891).

L'esemplare più completo (tav. 17, fig. 6) è un modello calcareo fosfatizzato con spalmature verdastre, che ne confermano la provenienza dalla « Couche Verte » dello stratotipo del Baiociano, zona a Sauzei (Rioult, 1964). Si tratta di un individuo immaturo; metà dell'ultimo giro è occupato dalla camera di abitazione, la quale si estendeva su un settore circolare di 320°. La linea lobale, osservata all'inizio dell'ultimo giro (fig. 27), è caratterizzata da: selle profondamente bipartite e grossolanamente frastagliate; U_3 profondo e suborizzontale; U_2 ad asse inclinato e munito di un elemento accessorio subcentrale asimmetrico. L'esemplare misura: D 87,5; H 28,7; L 45,1; P 21; T 3,3.

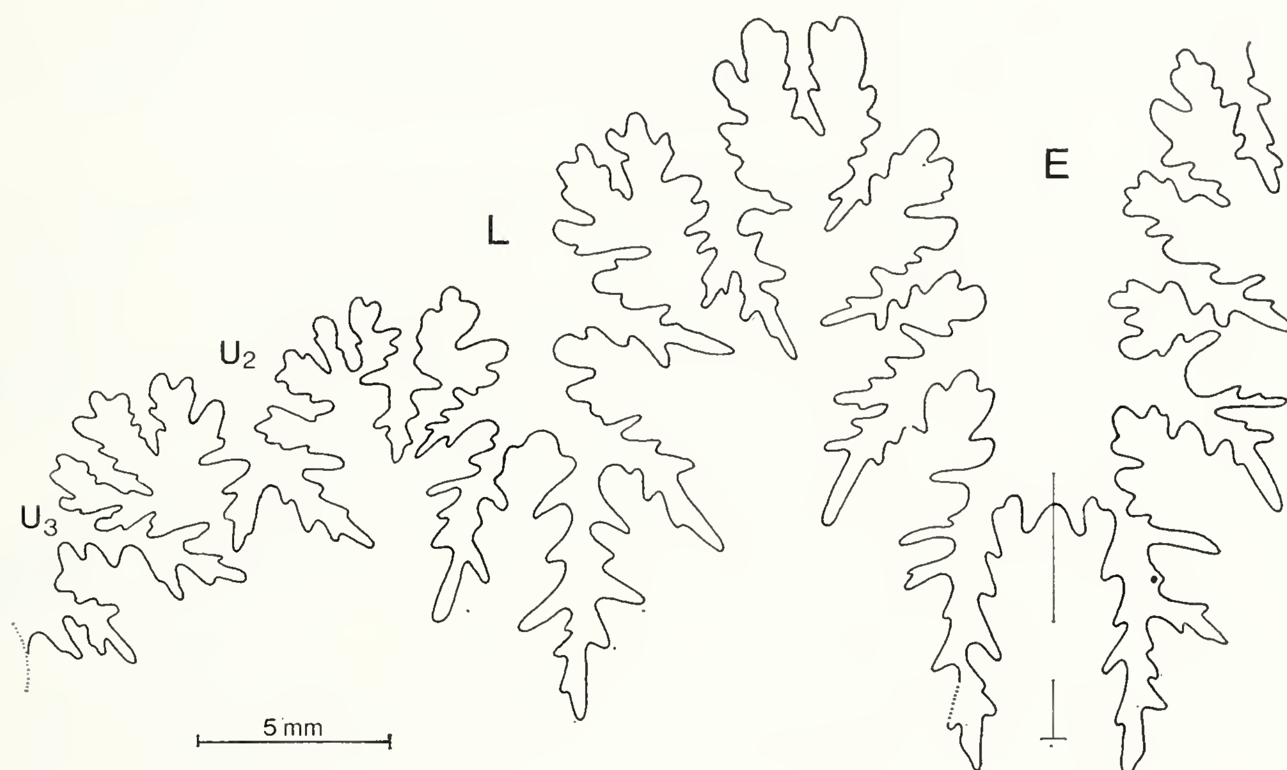


Fig. 27 - Linea di sutura di *Kumatostephanus (K.) perjucundus* Buckman. Baiociano inferiore di Moutiers, Bayeux (PUCP, collez. Munier-Chalmas) (cfr. tav. 17, fig. 6).

DESCRIZIONE — Conchiglia planulata con sezione ellittica depressa; ombelico relativamente aperto con pareti ombelicali arrotondate e sutura spirale poco infossata, sempre situata all'esterno della triforcazione delle coste primarie. I giri hanno sezione arrotondata con massima larghezza

nei due quinti interni del lato, in corrispondenza del tubercolo; il ventre è depresso, ma regolarmente arcuato.

Ornamentazione costituita da robuste coste primarie debolmente prorsiradiate ed elevate in un tubercolo evidente solo a partire dal 3°-4° giro. Le coste secondarie sono rectiradiate e riunite in fasci di tre con intercalari libere ad intervalli irregolari. La camera di abitazione presenta primarie più corte e più spaziate.

OSSERVAZIONI — Nell'esaminare il problema nomenclaturale relativo a *Stephanoceras (S.) bigoti* abbiamo visto come gli esemplari esaminati da Haug, unitamente al materiale di Munier-Chalmas (*opp. citt.*), siano da attribuire a *Kumatostephanus (K.) perjucundus*; la diffusione della specie nelle sezioni del Beaumont conferma la segnalazione di Haug per la « zona a Sauzei » di Barles.

Nel complesso gli esemplari esaminati appaiono omogenei dal punto di vista morfologico e corrispondono sufficientemente con l'olotipo di *K. perjucundus*, che tuttavia presenta giri più massicci e sezione più depressa sul ventre. Analoghi confronti valgono per l'ammonite figurata da Parsons (1979), che è più simile al mio materiale per la sezione arrotondata dei giri. Esiste infine buona corrispondenza con la linea lobale dell'olotipo.

Rispetto alle specie congeneriche *K. kumaterus* Buckman, *K. triplicatus* (Renz) e *K. vindobonensis* (Griesbach), ugualmente della zona a Sauzei (Contini, 1970; Parsons, 1974), *K. perjucundus* si distingue per l'assetto della conchiglia e per lo stile dell'ornamentazione. Troviamo giri ugualmente ristretti in *K. turgidulus* (Quenstedt), che però ha una sezione isodiametrica, ombelico più aperto, ornamentazione concava con primarie più corte e secondarie meno numerose, tubercoli più appuntiti.

Lo sviluppo dei tubercoli nei giri intermedi suggerisce un confronto con il taxon *Skirroceras*, in particolare con *S. (Skirroceras) nodosum*, che però ha stadio coronato più sviluppato, anche nei giri interni, e coste secondarie più numerose; le maggiori differenze si riscontrano a livello della linea lobale, che in *Skirroceras* è molto più frastagliata con L/U_2 profondamente incisa e stretta alla base e con lobo sospensivo più retratto.

DISTRIBUZIONE — *Kumatostephanus (K.) perjucundus* è conosciuto nella zona a Sauzei in Inghilterra (Buckman, 1927; Parsons, 1979), in Francia (Mouterde, 1953; Gabilly *et al.*, 1971) e in Portogallo (Ruget-Perrot, 1961). A Digne la specie è già presente al tetto della zona a Laeviuscula. Non so interpretare le segnalazioni per la zona a Humphriesianum della Cordillera Iberica (Hinkelbein, 1975). È recente la segnalazione della specie nella zona a Sauzei di Lörrach, Germania SW (Ohmert *et al.*, 1982).

sottogenere *STEMMATOCERAS* Mascke, 1907

Vengono riunite in questo taxon le Stephanoceratinae macroconche che, al passaggio tra le zone a Sauzei e a Humphriesianum, presentano una linea lobale semplificata e sviluppano una conchiglia subcadiconica con giri a sezione trapeziforme e forte ornamentazione. La specie-tipo è *Kumatostephanus (Stemmatoceras) frechi* (Renz) (= *Cadomites Quenstedti* Roché, 1939, sinonimo oggettivo = *Ammonites Humphriesianus coronatus* Quenstedt, 1886), il cui lectotipo presenta giri interni arrotondati, che diventano coronati solo nello stadio adulto (Westermann, 1981, *in litt.*, su plastotipo). La posizione stratigrafica di *K. (S.) frechi*, più volte messa in discussione (Gabilly *et al.*, 1971, p. 12; Westermann & Riccardi, 1979, p. 167), si può indicare nella parte inferiore della zona a Humphriesianum, verosimilmente nella sottozona a Romani (Weisert, 1932, p. 161; Dietl, 1980, *in litt.*). I caratteri morfologici e soprattutto lo sviluppo della linea di sutura di *Stemmatoceras* indicano una derivazione filetica da *Kumatostephanus* (fig. 24).

Il taxon presenta massima diffusione nel Baiociano centro-europeo, dove, oltre alla specie-tipo, compaiono taxa che assumono un aspetto « teloceriforme »: mi riferisco essenzialmente alle forme studiate da Mascke (1907) nel Baiociano inferiore di Gerzen che necessitano una nuova denominazione in quanto *nomina nuda* (ex *S. crassispina*, *S. ellipticum* (fig. 28), *S. robustum*, ...: GPMG, collez. Mascke). A queste possiamo aggiungere: *K. (S.) geometricus* e *K. (S.) pseudoblagdeni* del Baiociano inferiore di Halancy e di Longwy (Maubeuge, 1951); « *Teloceras blagdeniforme* non Roché » della sottozona a Romani del Massiccio Centrale Francese e dell'Inghilterra meridionale (Mouterde, 1953; Parsons, 1976, pars); forse « *Ammonites calix* Smith » della sottozona a Romani (?) inglese (Parsons, 1976). Marginalmente all'area centro-europea, il taxon è rappresentato da *Kumatostephanus (Stemmatoceras)* sp. descritto nelle pagine successive.

Devono invece essere escluse, a mio avviso, le specie omeomorfe diffuse nella metà superiore della zona a Humphriesianum e facenti capo a « *Stemmatoceras* » *triptolemus* e a « *Stemmatoceras* » *subcoronatum*: queste presentano stadio coronato a partire dai giri giovanili e linea di sutura molto frastagliata; in base al peristoma senza collaretto preaperturale, esse vengono classificate nel genere *Teloceras*. In altre parole, non ritengo verosimile il collegamento filogenetico e la continuità morfologica fra *Stemmatoceras* e *Teloceras*, sostenuti da molti autori (Westermann, 1956b; Hall & Westermann, 1980; Callomon, 1981, *in litt.*), per i seguenti motivi: assenza di *Teloceras* s.s. o almeno di forme subcadiconiche a morfologia « teloceriforme », entro la sottozona a Humphriesianum di Digne e mancanza di dati convincenti in altre sezioni della zona a Humphriesianum europea; posizione intermedia del gruppo *Teloceras*

(subgen?) *triptolemus* al tetto della sottozona a Humphriesianum come unità morfologica di transizione fra *Stephanoceras* gr. *umbilicum* e *Teloceras acuticostatum.*

Per quanto riguarda i taxa riferiti a *Stemmatoceras* nel Baiociano inferiore della provincia pacifica (Hall & Westermann, 1980), ritengo che essi costituiscano un gruppo omeomorfo indipendente da *Kumatostephanus (Stemmatoceras)*. Per tali forme sembra di poter individuare un trend morfologico autonomo esteso dalla parte media della zona a Humphriesianum (zona di associazione a *Chondroceras oblatum*) sino alla base della zona a Niortense (zona di associazione a *Megasphaeroceras rotundum*): da *Stephanoceras itinsae* (McLearn) si passa a forme subcadiconiche quali « *Stemmatoceras* » *albertense* (McLearn), « *Stemmatoceras* » *allani* (Warren), « *Stemmatoceras* » *palliseri* (Warren) e a forme cadiconiche quali « *Teloceras* » *crickmayi* (Frebod) e « *Teloceras* » *crickmayi chacayi* Westermann & Riccardi, forse tramite « *Stemmatoceras* » *dowlingi* (McLearn). Di più difficile interpretazione sono altre segnalazioni di « *Stemmatoceras* », ancora della provincia pacifica, soprattutto per la mancanza di precisi inquadramenti biostratigrafici; tra questi « *Stemmatoceras* » cfr. *palliseri*, della parte inferiore della zona a Humphriesianum nordamericana (zona di associazione a *Stephanoceras kirschneri*: Hall & Westermann, 1980), è riconducibile ad uno *Zemistephanus.*

Kumatostephanus (Stemmatoceras) sp.
tav. 17, figg. 1-3

v 1968 *Stemmatoceras frechi* (non Renz) - Pavia & Sturani, p. 312 (pars).
? 1971 *Stephanoceras* aff. *brodiaei* (non Sowerby) - Morton, p. 275, t. 41, ff. 1, 2.
v 1977 *Stephanoceras (St.)* aff. *brodiaei* (non Sowerby) - Fernandez-Lopez, p. 52.
v 1980 *Stemmatoceras "blagdeni"* (non d'Orbigny) - Clari & Pavia, p. 88.

MATERIALE — 33 esemplari in mediocre stato di conservazione, provenienti dalla sottozona a Romani delle sezioni del Ravin du Feston (2 es.) e di Chaudon (31 es.). Due impronte osservate sul terreno raggiungono un diametro di 290 mm.

DESCRIZIONE — Conchiglia evoluta con giri un poco più larghi che alti; giri giovanili senza tubercolo evidente, stadio coronato sviluppato a partire dal 3°-5° giro di spira e molto pronunciato nei giri intermedi; ombelico ampio ed imbutiforme con pareti ombelicali poco arrotondate e marcata convessità a metà del fianco; ventre depresso-arcuato; sutura spirale ondulata, situata a ridosso del tubercolo laterale. La camera di abitazione appare estesa per più di un giro. Nessuno degli esemplari in collezione conserva un peristoma riconoscibile; i due fossili di maggiori dimensioni, osservati sul terreno, terminano senza alcuna evidente modificazione aperturale.

Ornamentazione costituita da forti coste primarie proverse e sinuose; esse sono taglienti nei giri interni e diventano spaziate e larghe in quelli adulti; il loro numero rimane pressoché costante nei successivi giri di spira (22 primarie sull'ultimo giro di un esemplare di 290 mm). Le coste primarie tendono a deprimersi e ad allargarsi in prossimità della metà del fianco, dove terminano in un tubercolo spiniforme. Coste secondarie rilevate e larghe, unite a fasci di due-tre con costanti intercalari libere; a D 90 si contano P 20, T 3,4. Le secondarie, in linea con le primarie, sono proverse lungo la fascia mediana ventrale; a grandi diametri le coste secondarie sono praticamente assenti ed il ventre è attraversato da discontinue pieghe radiali.

OSSERVAZIONI — Il taxon appartiene al sottogenere *K. (Stemmatoceras)* per lo stadio coronato presente solo a partire dagli stadi intermedi di accrescimento, con giri interni arrotondati e privi di tubercolo evidente. Sugli esemplari di Digne la linea di sutura appare inoltre semplificata come quella di *Kumatostephanus* s.s.. I giri ristretti escludono la sua appartenenza a *Teloceras*. Con questa morfologia il taxon si avvicina a *K. (Stemmatoceras) frechi*, che si differenzia per il ventre più arcuato, per le coste più fitte e per i tubercoli meno sviluppati.

Nell'elenco dei sinonimi, l'ammonite figurata da Morton (1971) appare conspecifica per la sezione dei giri e per lo stile dell'ornamentazione, ma presenta ombelico più stretto. L'attribuzione a « *Ammonites Blagdeni* d'Orbigny », proposta da Clari & Pavia (1980), è da ritenersi errata, in quanto l'esemplare di d'Orbigny ha una morfologia più marcatamente teloceriforme (2).

---

(2) *Ammonites Blagdeni* d'Orbigny, 1847 non Sowerby, 1818.
(d'Orbigny, 1842-49, t. 132, ff. 1-3)

Si tratta di un modello interno calcareo (Fig. 29) proveniente dalla zona a Humphriesianum di Moutiers, Bayeux. Le figure originali, riprodotte con minime modificazioni da Morris & Lycett (1851, t. 14, f. 3), corrispondono in modo sorprendente ai fossile; comunque anche in questo caso si notano aggiunte soggettive di d'Orbigny: in particolare il modello conserva parte della camera di abitazione (quindi l'ultimo giro non può terminare con un setto !) e le linee di sutura sono imprecisabili. Su un diametro misurato poco dopo l'inizio della camera di abitazione: D 105; H 29; L 62; U 47. L'attribuzione generica è incerta per la mancata conservazione dei giri interni; il ventre appiattito e la sezione trapeziforme indicano un *Teloceras*, mentre l'apertura dell'ombelico e la ristrettezza dei giri sembrano più tipici di *K. (Stemmatoceras)*.

L'*Ammonites Blagdeni* di d'Orbigny non deve essere considerata il lectotipo di *Teloceras blagdeniforme* (Roché), come invece sostengono alcuni autori, in quanto Roché (1939), pur in una confusa descrizione, fece riferimento ad esemplari presenti nel Museo di Lyon; tra questi vennero in seguito figurati due modelli calcarei, il più completo dei quali (Roché, 1943, t. 2, f. 1) può essere indicato come lectotipo. D'altra parte l'esemplare di d'Orbigny, per il quale Buckman (1912, p. 206) sollecitava una nuova denominazione, si differenzia da *T. blagdeniforme* per i tubercoli più forti e spaziati e per l'ombelico imbutiforme.

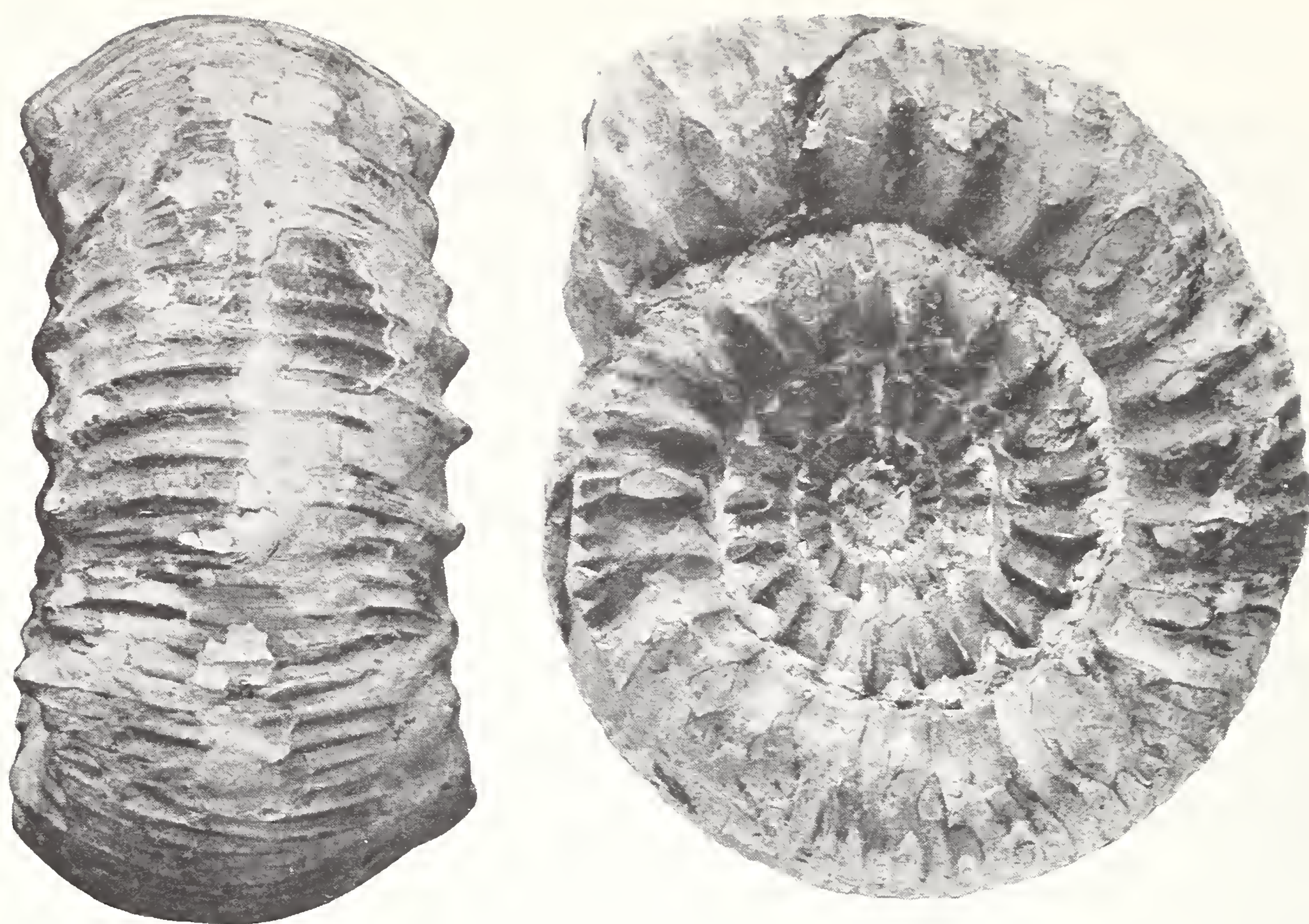


Fig. 28 - *Kumatostephanus (Stemmatoceras)* sp. (= « *Stemmatoceras ellipticum* Mascke », *nomen nudum*). Strati al passaggio tra le zone a Sauzei e a Humphriesianum di Gerzen (GPMG). 0,6 x.



Fig. 29 - *Ammonites Blagdeni* d'Orbigny, 1847 non Sowerby, 1818. Baiociano inferiore di Moutiers, Bayeux (MHNP, 2139c). 0,6 x.

Il taxon è di difficile attribuzione specifica e pertanto viene mantenuto in nomenclatura aperta. I riferimenti più convincenti si hanno con il materiale indeterminato degli strati al passaggio tra le zone a Sauzei e a Humphriesianum di Gerzen (collez. Mascke); uno di questi esemplari è figurato nel presente lavoro per un più immediato confronto (fig. 28).

DISTRIBUZIONE — A Digne *Kumatostephanus (Stemmatoceras)* sp. è limitato alla metà superiore della sottozona a Romani (orizzonte a Paululus). Nella Scozia nordoccidentale (? Morton, 1971) e nelle Alpi Feltrine (Clari & Pavia, 1980) il taxon è presente alla base della zona a Humphriesianum, mentre nella Cordillera Iberica (Fernandez-Lopez, 1977) è associato ad una fauna riferibile alla parte superiore della zona a Sauzei.

genere *TELOCERAS* Mascke, 1907

Il genere *Teloceras* costituisce l'entità morfologica terminale nel trend evolutivo delle Stephanoceratinae coronate, sviluppando una conchiglia cadiconica con giri depressi a sezione trapeziforme e con ornamentazione molto forte e saliente; la linea di sutura è molto frastagliata. Nella diagnosi di *Teloceras* considero molto importanti i caratteri dell'apertura: il genere possiede un peristoma tubolare, non allargato e privo della costrizione e del collaretto preaperturali presenti in *Stephanoceras*.

Nel Baiociano della Tetide e dell'Europa nordoccidentale il taxon *Teloceras* è costituito da due gruppi morfologici:

TELOCERAS s.s. — Comprende i *Teloceras* più caratteristici a giri massicci, distribuiti dalla sottozona a Blagdeni alla metà inferiore della zona a Niortense (Dietl *et al.*, 1978). Nel Baiociano di Digne essi sono rappresentati da *T. acuticostatum*, *T. blagdeni* (comprendente anche *T. multinodum*, per il quale è dubbia la distinzione da *T. blagdeni*: Westermann & Riccardi, 1979, p. 170), *T. coronatum* e *T. sparsinodum*. Le segnalazioni di *Teloceras* s.s. più in basso nella zona a Humphriesianum sono legate a: dati stratigrafici imprecisati (Weisert, 1932; Schmidtill & Krumbeck, 1938) o di difficile interpretazione (Hinkelbein, 1975); posizione troppo alta del limite superiore della sottozona a Humphriesianum (Hinkelbein, 1975; Parsons, 1977b); specie appartenenti ad altri taxa (Schmidtill & Krumbeck, 1938; Mouterde, 1953, p. 333; Gabilly *et al.*, 1971; Parsons, 1976). In particolare, fra questi ultimi, ricordo due casi: « *Cadomites* » *chapuisi* (Roché, 1939) è uno *Skirroceras* del gruppo *nodosum* (controllo personale sul tipo); « *Gibbistephanus* » *gibbosus* è uno *Stephanoceras* con peristoma munito di collare e di costrizione preaperturale.

Teloceras (subgen?) — Comprende specie distribuite dalla metà superiore della zona a Humphriesianum alla base della zona a Niortense e normalmente attribuite a *Stemmatoceras* (*T. subcoronatum* - *T. triptolemus*). Esse presentano conchiglia subcadiconica con ombelico aperto, giri ristretti a sezione subtrapeziforme con ventre arcuato, soprattutto sulla camera di abitazione, e peristoma tubolare; quest'ultimo carattere permette di attribuirle a *Teloceras* piuttosto che a *Stephanoceras*. I caratteri dell'ornamentazione e l'assetto della conchiglia indicano che si tratta di una tappa nella linea evolutiva che dagli *Stephanoceras* s.s. della parte media della zona a Humphriesianum porta ai *Teloceras* s.s. della sottozona a Blagdeni, con la seguente successione morfologica: *Stephanoceras* gr. *umbilicum* (oppure *S. triplex*: Morton, 1970, *in litt.*) - *Teloceras* (subgen?) *triptolemus* - *Teloceras* (s.s.) *acuticostatum* - *Teloceras* (s.s.) *blagdeni*.

Un trend morfologico analogo a quello sopra delineato è presente nel Baiociano inferiore della provincia pacifica con entità morfologiche terminali ugualmente teloceriformi (« *Teloceras* » *crickmayi*) a partire da *Stephanoceras itinsae* (vedi commento a *Stemmatoceras* nelle pagine precedenti). Tale trend evolutivo sembra però svilupparsi leggermente prima di quello delineato per il Baiociano europeo e quindi costituire una linea evolutiva morfologicamente e cronostratigraficamente indipendente.

Teloceras (s.s.) **acuticostatum** Weisert, 1932
tav. 18; tav. 19, fig. 1

v 1932 *Teloceras acuticostatum* Weisert, p. 180, t. 29, f. 3.
v 1938 *Teloceras subblagdeni* Schmidtill & Krumbeck, p. 351, t. 10, f. 1, t. 12, f. 3.
v 1939 *Cadomites acuticostatus* Weisert - Roché, p. 211, t. 3, f. 2.
? 1939 *Cadomites multinodus* non Quenstedt - Roché, p. 211, t. 3, f. 3.
v 1968 *Teloceras acuticostatum* Weisert - Pavia & Sturani, p. 312.
non 1943 *Teloceras acuticostatum* Weisert - Roché, p. 18, t. 1, f. 9.
non 1977 *Teloceras* cf. *acuticostatum* Weisert - Parsons, p. 214, t. 4, f. 16 (= ? *T. coronatum*).

SERIE-TIPO — Il lectotipo è l'esemplare figurato da Weisert (1932); esso misura: D 155,0; H 23,9; L 61,3; U 51,6; P 26; T 2,8. Presso il Museo di Ludwigsburg è presente un paralectotipo che al termine del fragmocono misura: D 124,0; H 29,8; L 65,2; U 44,8; P 24; T 2,9.

L'olotipo di *T. subblagdeni*, descritto da Schmidtill & Krumbeck (1938), è un individuo giovanile, il cui modello interno completamente settato misura: D 54,5; H 31,7; L 57,8; U 44,1; P 23; T 2,5.

MATERIALE DI DIGNE — 19 esemplari in buono stato di conservazione, provenienti dalla sottozona a Blagdeni delle sezioni del Ravin du Feston (1 es.) e di Chaudon (18 es.). Sui due esemplari figurati ho rilevato le seguenti misure: (tav. 18) D 149,3; H 27,7; L 48,2; P 29; T 2,6; (tav. 19, fig. 1) D 95,5; H 28,4; L 58,8; U 42,6.

DESCRIZIONE — Si rimanda al lavoro di Weisert (1932), che figura la linea lobale del lectotipo.

Rispetto ad altre specie congeneriche, *T. acuticostatum* è caratterizzato da: ombelico più aperto; sezione più stretta con ventre più arcuato; coste primarie più rilevate e dense e tubercolo di minori dimensioni. L'esemplare di tav. 18 rappresenta un individuo adulto con setti addensati al termine del fragmocono; la camera di abitazione occupa i 4/5 dell'ultimo giro (settore di 290°) e termina con un peristoma tubolare ornato da coste proverse in rapida attenuazione; il bordo peristomale è subradiale e leggermente svasato. La camera di abitazione è poco più evoluta nella metà adorale con sezione più ellittica e ventre arcuato.

OSSERVAZIONI — A prescindere dalla compressione laterale che deforma i modelli calcarei raccolti a Chaudon, gli esemplari in esame presentano, rispetto alla serie-tipo, una sezione più stretta e coste primarie più fitte; tale differenza è più accentuata sugli esemplari che provengono dalla parte inferiore della sottozona a Blagdeni (cfr. olotipo di *T. subblagdeni*).

Recentemente Westermann & Riccardi (1979) e Hall & Westermann (1980) hanno sostenuto l'opportunità di classificare *T. acuticostatum* e *T. blagdeniforme* tra gli « *Stemmatoceras* » del gruppo *T. subcoronatum* - *T. triptolemus*, in quanto specie caratterizzate da uno stadio coronato limitato ai giri intermedi e da giri adulti arrotondati ed alti. Tenuto conto che anche altri *Teloceras* s.s. (*T. coronatum*) hanno camera di abitazione con ventre arcuato, ritengo che *T. acuticostatum* e *T. blagdeniforme*, il secondo con maggiore coefficiente di accrescimento e coste primarie più lunghe, appartengono ai *Teloceras* s.s. per il ventre appiattito sino a metà dell'ultimo giro (l'apparente altezza della camera di abitazione del lectotipo di *T. blagdeniforme* è dovuta a deformazione del modello calcareo).

Tra i fossili attribuiti in letteratura a *T. acuticostatum*, non sembrano conspecifici gli esemplari di Roché (1943) e di Parsons (1977b); il primo ha sezione troppo stretta con ventre arcuato e camera di abitazione molto evoluta; l'esemplare di Parsons ha invece ombelico chiuso con giri avvolgenti e con pareti ombelicali molto ripide.

DISTRIBUZIONE — Il lectotipo di *T. acuticostatum* proviene dall'« Ober-δ » di Öschingen, il cui significato cronostratigrafico è impreciso (metà superiore della zona a Humphriesianum e zona a Niortense:

Dietl & Hugger, 1979; Dietl & Rieber, 1980). La specie è comunque distribuita a partire dalla sottozona a Blagdeni in Francia (Roché, 1939; Gabilly *et al.*, 1971; Contini, 1970), in Germania (Schmidtill & Krumbeck, 1938) e in Inghilterra (Parson, 1976). A Digne *T. acuticostatum* è presente in tutta la sottozona a Blagdeni; tale distribuzione è stata confermata per il Baiociano inferiore del Baden-Württemberg (Dietl., 1980, *in litt.*). L'olotipo di *T. subblagdeni* proviene dagli « Untere Blagdeni-Schichten » di Auerbach, che corrispondono alla parte inferiore e media della sottozona a Blagdeni.

Teloceras (subgen?) **dubium** (Schmidtill & Krumbeck, 1938)
tav. 19, fig. 4; tav. 20, fig. 1

v 1938 *Stemmatoceras dubium* Schmidtill & Krumbeck, p. 349, t. 13, f. 1.
v 1938 *Teloceras latiumbilicatum* Schmidtill & Krumbeck, p. 350, t. 10, f. 6 (? non t. 12, f. 8).
v 1939 *Cadomites bigoti* non Munier-Chalmas - Roché, f. testo 6 (non p. 193).
1954 *Normannites* ? (*N.* ?) *dubium* (Schmidtill & Krumbeck) - Westermann, p. 201, t. 15.

OLOTIPO — L'esemplare figurato e descritto da Schmidtill & Krumbeck (1938: IPE). Si tratta di un modello interno completamente concamerato (Dmax 180 mm) di cui è conservata solo la metà inferiore. All'inizio dell'ultimo giro ho misurato: D 152; H 27; L 43; U 52,6.

Il lectotipo di *T. latiumbilicatum* (Schmidtill & Krumbeck, 1938, t. 10, f. 6: IPE) è un nucleo che misura: D 41,2; H 27,2; L. 52,4; U 49,8.

MATERIALE — 10 esemplari in sufficiente stato di conservazione, provenienti dalla metà inferiore della sottozona a Blagdeni di Chaudon; quattro di questi sono completi di peristoma adulto. Sull'esemplare di tav. 19, fig. 4, a un diametro passante per l'inizio della camera di abitazione, si ottengono le seguenti misure: D 116,5; H 25,5; L 45,5; U 52,5; P 31; T 2.

Un altro esemplare adulto di Chaudon è stato figurato da Roché (1939); esso proviene da un livello imprecisato della parte medio-alta della zona a Humphriesianum, probabilmente dagli strati 329-327 per il tipo di conservazione.

OSSERVAZIONI — La specie è già stata sufficientemente definita nei suoi caratteri morfologici da Schmidtill & Krumbeck e da Westermann (*opp. citt.*).

Il materiale di Digne documenta una certa variabilità intraspecifica. L'esemplare di tav. 20, fig. 1 rappresenta un morfotipo medio nella popo-

lazione dello strato 329; ad esso sono associati individui ad ombelico più aperto e sezione meno larga, più conformi all'olotipo (tav. 19, fig. 4), ed individui ad ombelico più chiuso e sezione più alta, che corrispondono all'esemplare di Bayeux descritto da Westermann (1954). Anche la biforcazione delle coste non è costante con esemplari ornati da coste intercalari libere, che alzano il valore di T a 2,10-2,15. Negli esemplari completi di peristoma adulto la camera di abitazione occupa quasi un giro di spira e termina con un peristoma tubolare leggermente rigonfio nel settore latero-ombelicale ed attraversato da coste proverse.

Stephanoceras (S.) gibbosum (Buckman), della metà superiore della zona a Humphriesianum (Parsons, 1976), con cui possono essere confrontati gli esemplari di *T. dubium* ad ombelico più chiuso e giri massicci, ha un maggiore coefficiente di accrescimento con sutura spirale infossata; la camera di abitazione, più corta, termina inoltre con una costrizione ed un collare preaperturali che collocano la specie di Buckman tra gli *Stephanoceras*.

DISTRIBUZIONE — Nella Germania settentrionale *Teloceras* (subgen?) *dubium* è segnalato nella parte alta della zona a Humphriesianum (passaggio tra le sottozone a Humphriesianum e a Blagdeni), analogamente al lectotipo di *T. latiumbilicatum*. A Digne *T. dubium* è limitato alla metà inferiore della sottozona a Blagdeni (Orizzonte a Dubium).

Teloceras (subgen?) **hoffmanni** (Schmidtill & Krumbeck, 1938)
tav. 21, figg. 1, 2, 4

v 1938 *Stemmatoceras hoffmanni* Schmidtill & Krumbeck, p. 348, t. 13, f. 6.

LECTOTIPO — Designo come lectotipo l'ammonite descritta da Schmidtill & Krumbeck (*op. cit.*), qui figurata per la prima volta in norma ventrale (tav. 21, fig. 4). Circa a metà della camera di abitazione il lectotipo misura: D 119; H 28,6; L 45,4; U 48,7; P 38; T 2,3.

MATERIALE — 14 modelli calcarei provenienti dalla sottozona a Blagdeni delle sezioni del Ravin du Feston (1 es.) e di Chaudon (13 es.). La specie è distribuita nella metà inferiore della sottozona con un massimo di frequenza nello strato 329.5 (11 es.); un ulteriore esemplare proviene dallo strato 293.5 di Chaudon, ma la sua frammentarietà non permette una determinazione sicura.

DESCRIZIONE — Conchiglia planulata con giri depressi a sezione ellittica più larga che alta; a metà del fianco i giri presentano un'accentuata convessità, resa più evidente dall'allineamento spirale dei tubercoli; om-

belico aperto e scalinato con pareti ombelicali arrotondate e sutura spirale infossata. La camera di abitazione occupa poco meno di un giro di spira con più accentuata egressione nel quarto adorale; essa termina con un peristoma tubolare privo di collare e di costrizioni preaperturali.

L'ornamentazione è costituita da fitte coste primarie concave e leggermente proverse che terminano a metà del lato in un piccolo tubercolo, trasformato nei giri adulti in un tozzo rilievo al termine delle coste primarie. Le secondarie sono rettilinee e subradiali, riunite a coppia con intercalari libere; in due esemplari di Digne ho contato: (D 154 mm) P 38, T 2,2; (D 79 mm) P 30, T 2,5.

OSSERVAZIONI — *Teloceras* (subgen?) *hoffmanni* presenta alcuni caratteri che avvicinano la specie agli *Stephanoceras*, in particolare a *S. bigoti*. Gli esemplari di Digne corrispondono in modo convincente al tipo, che ha ombelico più ristretto nei giri interni. La specie è simile a *Teloceras* (subgen?) *triptolemus*, che si differenzia per la sezione più larga e depressa, angolosa sui fianchi, e per l'ornamentazione più forte.

DISTRIBUZIONE — La serie-tipo proviene dagli « Obere Humphriesi-Schichten » di Auerbach, cioè da un livello corrispondente al passaggio tra le sottozone a Humphriesianum e a Blagdeni.

Teloceras (subgen?) **subcoronatum** (Oppel, 1856)
tav. 21, figg. 3, 5

1849 *Ammonites coronatus oolithicus* Quenstedt, p. 176, t. 14, f. 4 (omonimo primario di *A. oolithicus* d'Orbigny, 1848).
1856 *Ammonites subcoronatus* Oppel, 1856-58, p. 376, n. 39.
v 1886 *Ammonites coronatus oolithicus* - Quenstedt, 1886-87, p. 549, t. 67, f. 8 (? f. 9).
1913 *Ammonites subcoronatum* Oppel - Renz, p. 686, t. 17, f. 1.
? 1923 *Cadomites Brodiaei* non Sowerby - Fallot & Blanchet, p. 150 (pars), t. 4, f. 2 (? t. 10, ff. 8, 9; non t. 13, f. 2, olotipo di *S. brodiaei*).
v 1932 *Stemmatoceras* cfr. *pinguis* non Qu. - Weisert, p. 164, t. 17, f. 4.
v 1932 *Stemmatoceras subcoronatum* Oppel - Weisert, p. 161, t. 18, ff. 6, 7 (*cum syn.*).
1938 *Stemmatoceras subcoronatum* Oppell - Schmidtill & Krumbeck, p. 345, t. 12, f. 7 (? t. 11, f. 7; t. 12, f. 10).
1939 *Cadomites subcoronatus* Oppel - Roché, p. 198.
? 1961 *Stemmatoceras subcoronatum* Oppel - Krimholz, p. 122, t. 9, f. 3.
v 1968 *Stemmatoceras subcoronatum* (Oppel) - Pavia & Sturani, p. 312.
non 1937 *Cadomites subcoronatus* Oppel - Gillet, p. 84, t. 5, f. 5 (= *Kumatostephanus* sp.).
non 1951 *Stemmatoceras* cfr. *subcoronatum* (Oppel) - Maubeuge, p. 74, t. 10, f. 1 (= ? *T. triptolemus*).

MATERIALE — 9 esemplari in buono stato di conservazione provenienti dalla metà superiore della sottozona a Blagdeni delle sezioni del

Ravin du Feston (1 es.) e di Chaudon (8 es.). L'esemplare di tav. 21, fig. 3 misura: D 111; H 30,3; U 41,3; P 22; T 3.

DESCRIZIONE — Conchiglia subcadiconica; ombelico imbutiforme con regolare involuzione; sutura spirale sovrapposta ai tubercoli laterali anche a maggiori diametri (D 145 mm); sezione subtrapezoidale con metà interna del giro poco arcuata e ventre depresso arrotondato; marcata convessità laterale, accentuata dalla corona spirale di grossi tubercoli. Ornamentazione concava costituita da forti primarie retroverse sulla parete ombelicale e successivamente subradiali sino a metà del giro, dove si allargano nei tubercoli prominenti. Secondarie proverse e rilevate sul ventre; nei giri interni (D 50-70 mm) si alternano fasci di due-tre coste esterne; in seguito le secondarie sono riunite a fasci di tre con intercalari libere.

OSSERVAZIONI — Il tipo di *Teloceras* (subgen?) *subcoronatum* è l'esemplare figurato da Quenstedt (1849: ICZN, art. 71d); si tratta di un nucleo coronato di 36 mm di diametro, che offre scarse garanzie di riferimento (Roché, 1939) per le analogie con i nuclei di *Stephanoceras* (cfr. *S. brodiaei* e *S. humphriesianum*: Fallot & Blanchet, 1923) e con quelli di *Teloceras* (cfr. *T. acuticostatum*: Schmidtill & Krumbeck, 1938). Malgrado Oppel (1856) precisò che, per analogia con *T. blagdeni*, gli adulti conservano la stessa sezione dei giri giovanili, la specie non è definita con sufficiente precisione (Westermann & Riccardi, 1979, pp. 154, 168) e in letteratura troviamo raffigurate come « *Stemmatoceras subcoronatum* » ammoniti appartenenti a taxa diversi.

Teloceras (subgen?) *subcoronatum* è comunque inquadrato dalla diagnosi di Oppel (*op. cit.*): « Kommt in der gleich Schichten und an demselben Lokalitäten mit *Am. Blagdeni* vor, steht demselben der äusseren Form nach ziemlich nahe, unterschiedet sich aber auch feinere Knoten und Rippen davon ». Se l'Autore tedesco avesse aggiunto che la specie possiede, rispetto a *T. blagdeni*, una conchiglia a sezione più stretta con ventre più rigonfio sugli individui adulti a sua disposizione (Gillet, 1937; Roché, 1939), avrebbe chiarito in modo inequivocabile la morfologia del taxon. Tra le diverse illustrazioni reperibili in letteratura, ritengo che gli esemplari figurati da Renz e da Schmidtill & Krumbeck (*opp. citt.*) rappresentino la specie nel modo più opportuno.

L'ammonite descritta da Weisert (1932) come « *Stemmatoceras* cfr. *pinguis* » è conspecifica per la sezione dei giri e per lo stile dell'ornamentazione; essa è comunque diversa da « *Ammonites Humphriesianus pinguis* » di Quenstedt (1886, t. 65, f. 12: MGPT), che è un *Cadomites* probabilmente della zona a Niortense (Roché, 1939, p. 193), simile a *C. homalogaster* Buckman. Alcuni esemplari, attribuiti in letteratura a *T. subcoronatum*, appartengono a specie diverse: « *Cadomites subcoronatus* » Gillet (1937) proviene dalla zona a Sauzei della Lorraine e

presenta una sezione arrotondata e soprattutto una linea di sutura semplificata come in *Kumatostephanus*; « *Stemmatoceras* cfr. *subcoronatum* » Maubeuge (1951) ha ombelico troppo aperto e tubercoli meno sviluppati (= *T. triptolemus*).

DISTRIBUZIONE — *Teloceras* (subgen?) *subcoronatum* è conosciuto nella sottozona a Blagdeni (*opp. citt.*; Gabilly *et al.*, 1971). A Digne la specie è limitata alla metà superiore della sottozona (Orizzonte a Coronatum). Sono convinto che la segnalazione di Mouterde (1953, p. 125) per la zona a Sauzei sia da riferire ad altro taxon.

Teloceras (subgen?) **triptolemus** (Buckman, 1912, Bean m.s.)
tav. 19, figg. 2, 3, 5; tav. 20, fig. 2

v 1851 *Ammonites Braikenridgi* non Sowerby - Morris & Lycett 1851-55, p. 111, t. 14, f. 1.
1912 *Skirroceras ? triptolemus* Bean MS. - Buckman, p. 205.
1933 ? *Skirroceras triptolemus* (Bean m.s.) - Arkell, p. 221.
1938 *Stemmatoceras coronatum* non Quenst. - Schmidtill & Krumbeck, p. 345, t. 12, f. 2.
1939 *Cadomites triptolemus* Bean - Roché, p. 184.
1949 *Stephanoceras (Stemmatoceras) triptolemus* (M. & L.) - Cox & Arkell, 1948-49, p. 97.
? 1951 *Stemmatoceras* cfr. *subcoronatum* (non Oppel) - Maubeuge, p. 54, t. 10, f. 1.
v 1968 *Stemmatoceras frechi* (non Renz) - Pavia & Sturani, p. 312 (pars).
v 1968 *Teloceras subblagdeni* Oppel (*sic*!) - Pavia & Sturani, p. 312.
v 1969 *Stemmatoceras* aff. *frechi* (non Renz) - Pavia, p. 447, f. 3/4.
? 1975 *Stephanoceras (Stemmatoceras) frechi* (non Renz) - Hinkelbein, proff. A, E, G.
1977 *Stephanoceras triptolemus* (Bean emend. Buckman) - Parsons, 1977b, pp. 205, 213.
non 1954 *Stephanoceras (Stemmatoceras)* aff. *triptolemus* (Morris & Lycett) - Arkell & Playford, p. 582, t. 39, f. 1.
non 1964 *Stemmatoceras* aff. *triptolemus* (Morris & Lycett) - Imlay, p. 49, t. 21, ff. 1-3.

OLOTIPO — L'esemplare descritto da Morris & Lycett (1851: BMNH 46553), qui riprodotto fotograficamente (tav. 20, fig. 2). Si tratta di un modello interno calcareo che conserva circa metà della camera di abitazione; al termine del fragmocono si rilevano le seguenti misure: D 150; H 27,3; L 49,3; U 50,3; P(½) 18; T 2,3.

MATERIALE — 51 esemplari in buono stato di conservazione distribuiti dal tetto della sottozona a Humphriesianum a tutta la sottozona a Blagdeni delle sezioni del Ravin du Feston (3 es.) e di Chaudon (48 es.). Si possono stimare le seguenti misure medie: D 83; H 31; L 49; U 40-42; P 28; T 2,4.

DESCRIZIONE — Conchiglia subcadiconica a sezione ellittica più larga che alta; giri arrotondati con pareti ombelicali alte e strapiombanti; margine ventro-laterale angoloso; ventre ampio e depresso; ombelico mediamente aperto nei giri interni (U 40), più allargato sugli ultimi due giri di spira (U 50). La camera di abitazione si presenta parzialmente egredita con fianchi appiattiti, senza definite pareti ombelicali.

L'ornamentazione è costituita da lunghe coste primarie acute, sinuose e leggermente proverse, munite di un forte tubercolo situato al margine latero-ventrale e parzialmente ricoperto dalla sutura spirale; sulla camera di abitazione le primarie diventano leggermente retroverse e concave. Le secondarie sono rectiradiate, da triforcate nei giri interni ad alternativamente tri- e biforcate sulla camea di abitazione.

OSSERVAZIONI — Dal punto di vista nomenclaturale, ricordo che la denominazione « *triptolemus* Bean » compare per la prima volta nel lavoro di Morris & Lycett (1851) come etichettatura museologica di Bean e nemmeno utilizzata dai due Autori inglesi (quindi *nomen nudum*). In seguito la denominazione è riportata in letteratura con paternità diverse. Si può concludere che l'autore di *Teloceras* (subgen?) *triptolemus* sia Buckman (1912) con precisa indicazione al lavoro di Morris & Lycett (ICZN, artt. 12, 16).

Il materiale di Digne presenta una certa variabilità nell'assetto generale della conchiglia e nella forza dell'ornamentazione, con possibilità di distinguere due morfotipi tra loro separati stratigraficamente. Il primo, nella metà inferiore della sottozona a Blagdeni (tav. 19, fig. 5) è più conforme all'olotipo. Il secondo, distribuito nella metà superiore della sottozona (tav. 19, figg. 2, 3), presenta giri più massicci con sezione più larga e depressa e con ornamentazione più grossolana. Dati paralleli si ottengono dallo studio del probabile equivalente microconco *Normannites orbignyi*.

Non si può ritenere conspecifico l'esemplare di Imlay (1964), perché ha ombelico più chiuso, coste primarie più spaziate con un maggiore indice di triforcazione e soprattutto una linea lobale semplificata con U_2 largo, analogo a quello che caratterizza il genere *Kumatostephanus*.

Teloceras (subgen?) *triptolemus* presenta analogie con *Stephanoceras (S.)* gr. *umbilicum*, da cui si può pensare derivato nella metà superiore della sottozona a Humphriesianum; rispetto a *T. triptolemus*, questa seconda specie ha ornamentazione meno acuta e sezione più arrotondata con giri meno depressi.

DISTRIBUZIONE — *Teloceras* (subgen?) *triptolemus* è conosciuto nella sottozona a Blagdeni dell'Inghilterra meridionale (*opp. citt.*), forse a partire dal tetto della sottozona a Humphriesianum (Parsons, 1977b).

È a mio avviso da trascurare la segnalazione di Arkell & Playford

(1954) per il Baiociano inferiore dell'Australia occidentale, in quanto riferita ad un esemplare troppo incompleto.

genere *PHAULOSTEPHANUS* Buckman, 1927

SPECIE-TIPO — *Phaulostephanus paululus* Buckman, 1927 (per designazione originale).

GENERALITÀ — Nel Baiociano inferiore europeo le segnalazioni di *Phaulostephanus* sono limitate a *P. paululus* nella sottozona a Romani di Sherborne (Buckman, 1927; Roché, 1939; Parsons, 1976). Altrove il taxon è conosciuto con *P. mowickensis* (Imlay) del Baiociano inferiore nordamericano al passaggio tra le zone a Sauzei e a Humphriesianum (Westermann & Riccardi, 1979). Le specie descritte nelle pagine successive, della sezione di Chaudon, ampliano la distribuzione di *Phaulostephanus* a tutta la zona a Humphriesianum.

Considerato dalla maggior parte degli autori come sottogenere di *Stephanoceras* (Arkell *et al.*, 1957; Westermann, 1964; Ceczy, 1967; Imlay, 1973; Westermann & Riccardi, 1979), *Phaulostephanus* mantiene a mio avviso autonomia tassonomica a livello di genere (Parsons, 1976) per alcune peculiarità morfologiche che, a parte le ridotte dimensioni, possiamo riassumere nell'avvolgimento di tipo serpenticono, nell'aspetto perisfinctoide e nell'ornamentazione uniforme sino al peristoma.

DIAGNOSI — In mancanza di una descrizione originale, viene qui fornita una diagnosi di *Phaulostephanus*:
Conchiglia di dimensioni medie ad avvolgimento planulato-serpenticono con giri a sezione squadrata. Ornamentazione sinuosa costituita da coste primarie acute, divise a metà del fianco in secondarie forti con tubercolo di differente rilievo. Peristoma macroconco talora costato, prolungato sul ventre, rialzato da un ampio collaretto e preceduto da una costrizione preaperturale. Nelle forme microconche il peristoma è auricolato senza costrizione. Linea di sutura con E = L, U_2 stretto, U_3 suborizzontale, U_n evidenziato, I trifido.

OSSERVAZIONI — L'assetto della conchiglia e lo stile dell'ornamentazione conferiscono a *Phaulostephanus* un aspetto perisfinctoide che prelude alla morfologia delle Leptosphinctinae. Le analogie tra *Phaulostephanus* e *Leptosphinctes* sono molteplici: conchiglia ad avvolgimento aperto con basso coefficiente di accrescimento; giri a sezione squadrata; ornamentazione fitta con primarie e secondarie di rilievo pressoché uguale; peristoma prolungato ventralmente nelle forme macroconche; identità morfologica dei rispettivi partners microconchi (cfr. *Phaulostephanus diniensis* (m) - *Cleistosphinctes interruptus* Pavia, 1973). I due generi

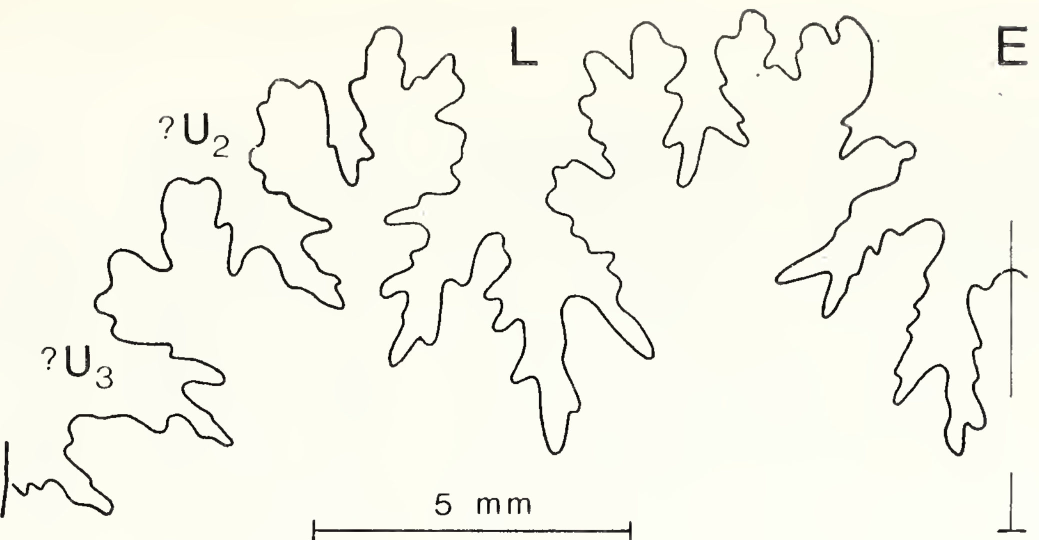


Fig. 30 - Linea di sutura dell'olotipo di *Leptosphinctes (L.) festonensis* Pavia. Sottozona a Blagdeni, strato 287.5 (cfr. Pavia, 1973, t. 26, f. 1). La semplicità degli elementi lobali è dovuta ad imperfetta conservazione della linea di sutura.

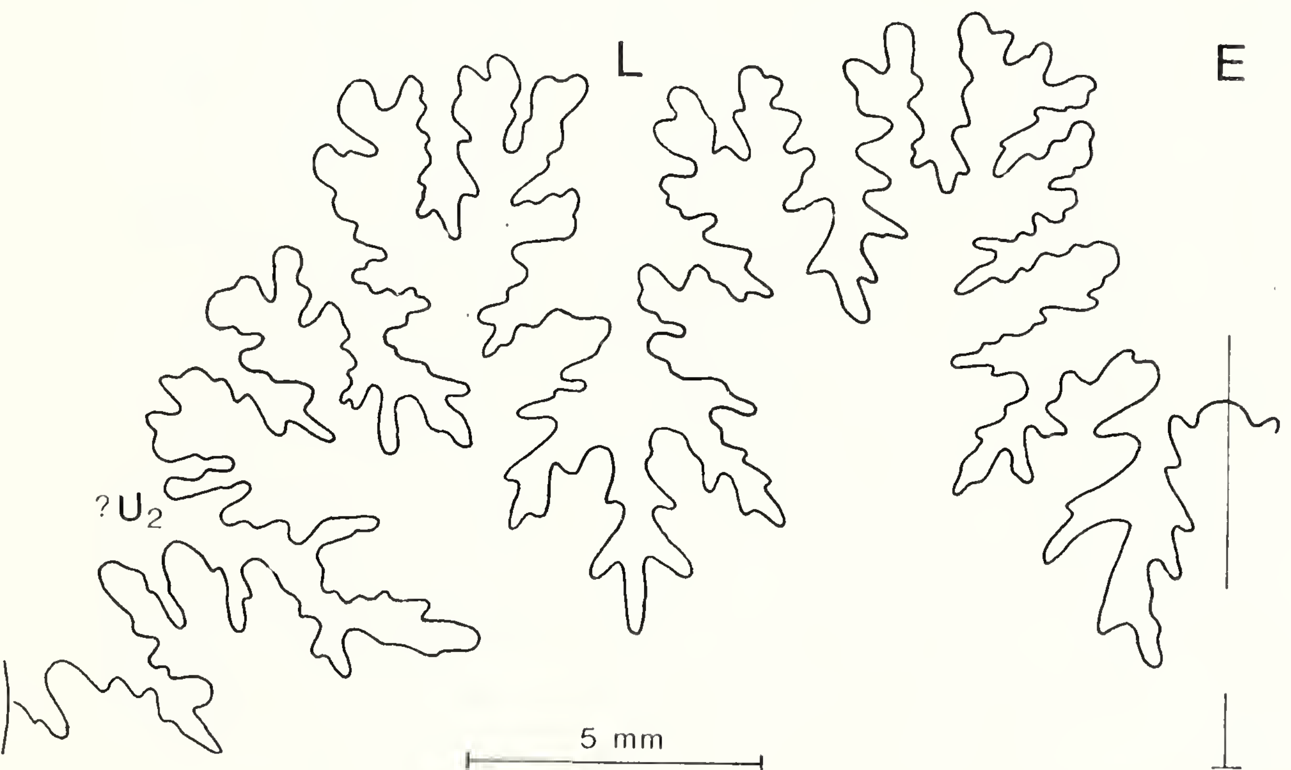
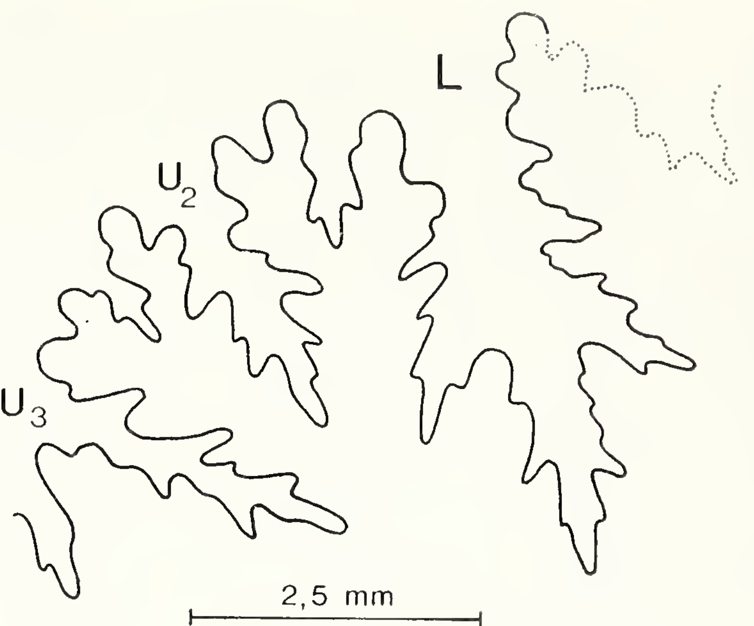


Fig. 31 - Linea di sutura di *Leptosphinctes (L.) ultimus* (Kakhadzé & Zesascvili). Sottozona a Baculata, strato 235.5 (cfr. Pavia, 1973, t. 27, f. 7).



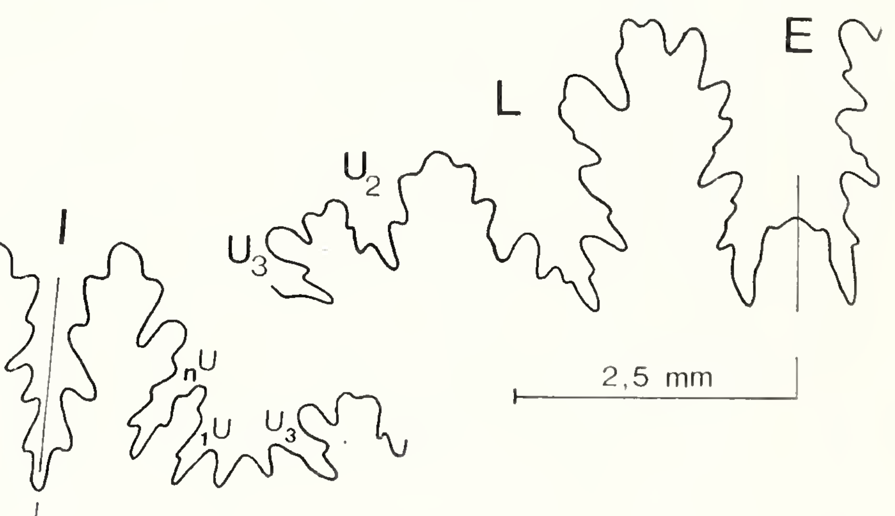


Fig. 32 - Linea di sutura di due paratipi di *Phaulostephanus diniensis* n.sp., Sottozona a Humphriesianum, strato 361.5.

hanno inoltre una distribuzione stratigrafica complementare: nella sezione di Chaudon i primi *Leptosphinctes* compaiono infatti a metà della sottozona a Blagdeni, mentre *Phaulostephanus* è distribuito sino alla base della stessa sottozona.

Un ulteriore elemento a sostegno del collegamento *Phaulostephanus* - *Leptosphinctes* è dato dalla linea lobale. Nelle figg. 30-32 ho messo a confronto le linee di sutura di *Leptosphinctes (L.) festonensis* (tetto sz. a Blagdeni), di *Leptosphinctes (? L.) ultimus* (z. a Niortense) e di *Phaulostephanus diniensis* (sz. a Humphriesianum). Tra *L. ultimus* e *P. diniensis* le maggiori differenze suturali consistono nella diversa incisione e nella diversa importanza del lobo ausiliario che incide la sella laterale. Tale lobo ausiliario in *P. diniensis* (fig. 32) corrisponde all'U_2 delle Stephanoceratinae, mentre in *L. ultimus* (fig. 31) lo stesso non è stato numerato per analogia con i *Leptosphinctes* più evoluti del Baiociano superiore (Krystyn, 1972); *L. festonensis* (fig. 30), intermedio tra *P. diniensis* e *L. ultimus* anche come posizione stratigrafica, presenta invece nella sella laterale un lobo ausiliario di importanza uguale all'U_2 di *Phaulostephanus*. In altre parole, la transizione tra *Phaulostephanus* e *Leptosphinctes* consiste in una riduzione di U_2 e in un maggiore sviluppo di U_3 sino ad evidenziare una L/U_2 stretta all'attaccatura e bipartita come nei *Leptosphinctes* della zona a Parkinsoni (Sturani, 1964; Krystyn, 1972).

Phaulostephanus diniensis n. sp. (M + m)
tav. 22, figg. 1, 4, 5, 6; tav. 23, figg. 2, 3, 6, 7

ORIGINE DEL NOME — Da *Dinium*, nome latino di Digne.

OLOTIPO — L'esemplare macroconco di tav. 22, fig. 1, conservato nella collezione « Baiociano Digne » del Museo dell'Istituto di Geologia dell'Università di Torino (MGT-BD 11), assieme all'allotipo microconco di tav. 23, fig. 3 (MGT-BD 12). La serie-tipo (macroconchi e microconchi) proviene dagli strati 363.5 (1 es.) e 361 (53 es.) della sezione del Ravin de la Coueste di Chaudon (Digne, dip. Alpes-Haute-Provence).

STRATO TIPICO — Alternanze calcareo-argilloscistose della parte media della zona a Humphriesianum del Baiociano inferiore di Digne.

DIAGNOSI — Conchiglia planulato-serpenticona ad ombelico aperto. Coste primarie subradiali e spaziate. Tubercolo fine e appuntito. Secondarie rectiradiate, bi- e triforcate.

MATERIALE — 54 esemplari in buono stato di conservazione, di cui 13 microconchi.

Phaulostephanus diniensis n. sp. (Macroconco) - tav. 22, figg. 1, 6; tav. 23, figg. 6, 7.

DESCRIZIONE — Conchiglia di medie dimensioni (Dmax 70 mm) planulato-serpenticona ad ombelico aperto (U 48-50). Si distinguono uno stadio coronato iniziale a sezione subrettangolare e giri adulti subcircolari.

Lo stadio coronato è esteso ai primi cinque giri di spira; su un nucleo ferruginoso ho misurato: D 7,2; H 23,7; L 51,4; U 58,4. I giri coronati presentano: sezione subrettangolare e ventre piatto; ombelico molto aperto; sutura spirale infossata; coste primarie proverse e rilevate in un tozzo tubercolo ventro-laterale; deboli secondarie rectiradiate riunite a coppia.

Dal sesto giro di spira la sezione diventa progressivamente più alta con ombelico più ristretto: D 11,9; H 33,5; L 45,0; U 50,3. La sezione dei giri postcoronati si presenta inizialmente squadrata con ventre arcuato-depresso, parete ombelicale breve e ripida, sutura non infossata; in seguito si giunge ad una sezione subcircolare un poco più larga che alta; nell'ultimo giro di spira la progressiva contrazione della sezione scopre ampie porzioni di coste secondarie. Sui giri postcoronati l'ornamentazione è rectiradiata con forti coste primarie terminanti in un fine ed appuntito tubercolo presente sino al peristoma: sull'ultimo giro dell'olotipo si contano P 29, T 2,7. Le coste secondarie attraversano il ventre con rilievo uniforme e sono riunite a fasci di tre sul fragmocono, mentre sulla camera di abitazione compaiono frequenti biforcazioni con rare intercalari libere.

La linea di sutura è caratterizzata da U_3 profondo e suborizzontale e da un profondo elemento accessorio in L, che restringe la E/L.

La camera di abitazione occupa i 5/7 dell'ultimo giro (settore di 250-260°) e termina con un peristoma semplice, preceduto da un largo collaretto prominente, con strie di accrescimento e leggere coste proverse, e da un'ampia costrizione preaperturale più marcata nel settore latero-ombelicale.

OSSERVAZIONI — Il materiale a disposizione mostra una notevole variabilità nella densità delle coste: accanto ad esemplari conformi all'olotipo, troviamo rari esemplari con primarie più spaziate (tav. 23, fig. 7) e frequenti forme con primarie fitte e sottili, in cui T = 2 (tav. 22, fig. 6).

Il morfotipo più fittamente costato mostra una certa analogia con *P. paululus*, che ha però ombelico più chiuso e coste proverse anche sui giri adulti.

Phaulostephanus diniensis n. sp. (microconco) - tav. 22, figg. 4, 5; tav. 23, figg. 2, 3.

DESCRIZIONE — La mancanza di nuclei ferruginosi non permette una analisi ontogenetica come nelle forme macroconche. Gli esemplari microconchi attribuibili a *P. diniensis* si presentano molto evoluti (U 54 alla fine del fragmocono dell'allotipo) con giri a sezione squadrata; ornamentazione acuta con primarie subradiali, munite a metà del lato di un fine tubercolo e divise in due secondarie rectiradiate. La camera di abitazione occupa i 2/3 dell'ultimo giro ed è leggermente egredita; essa termina con un peristoma munito di due orecchiette spatolari, senza collaretto né costrizione preaperturali (tav. 22, fig. 5); prima del peristoma le coste diventano semplici e più rilevate sul ventre.

OSSERVAZIONI — L'abbinamento dimorfico in *Phaulostephanus diniensis* è intuitivo ed immediato, anche per l'identica posizione stratigrafica dei due partners (popolazione dimorfica uniforme). Dal punto di vista morfologico le forme microconche di *P. diniensis* corrispondono agli stadi interni delle forme macroconche, di cui ripetono lo spettro di variabilità ornamentale: esemplari a coste semplici e secondarie libere (tav. 23, fig. 3) sono associati ad individui con coste più fitte (tav. 22, fig. 4).

Possiamo ancora sottolineare la straordinaria analogia morfologica di *Phaulostephanus diniensis* (m) con i Leptosphinctidi microconchi della zona a Niortense [*Leptosphinctes (Cleistosphinctes)*], che presentano orecchiette laterali ugualmente espanse senza costrizione preaperturale e con ornamentazione più rada e proversa in prossimità del peristoma (cfr. *L. (C.) interruptus*: Pavia, 1973, t. 28, f. 2).

Phaulostephanus n. sp. aff. **diniensis** n. sp
tav. 22, fig. 3

MATERIALE — 1 esemplare incompleto, proveniente dallo strato 327.5 della sezione di Chaudon, nella parte inferiore della sottozona a Blagdeni.

DESCRIZIONE — L'insufficienza del materiale a disposizione non permette una precisa definizione del taxon, che è caratterizzato da:
Sezione dei giri squadrata sino al termine della camera di abitazione; parete ombelicale breve con sutura spirale infossata; ornamentazione leggermente proversa con forti coste spaziate; primarie corte e senza tubercolo, almeno negli ultimi due giri con sutura spirale esterna al punto di biforcazione; secondarie proverse, in genere accoppiate con frequenti coste semplici ed intercalari libere; peristoma semplice e proverso con

accenno di rostro ventrale, preceduto da un collaretto più rigonfio nel settore latero-ombelicale.

OSSERVAZIONI — Il taxon presenta alcuni caratteri morfologici già visti in *P. diniensis* (apertura dell'ombelico, ornamentazione forte nei giri interni), ma si differenzia per l'ornamentazione proversa, le primarie più corte e il coefficiente di biforcazione più basso. *Phaulostephanus* aff. *diniensis* rappresenta una nuova specie da definire, la quale accentua i caratteri perisfinctoidi visti negli altri *Phaulostephanus*. Un dettaglio importante mi sembra costituito dalla morfologia peristomale, analoga a quella dei *Leptosphinctes* della sottozona a Blagdeni (cfr. *L. chaudonensis*).

Phaulostephanus paululus Buckman, 1927
tav. 23, figg. 1, 9-11

1927 *Phaulostephanus paululus* Buckman, 1909-30, t. 754.
1939 *Phaulostephanus paululus* Buckman - Roché, p. 217.
1976 *Phaulostephanus paululus* S. Buckman - Parsons, p. 131.

MATERIALE — 15 esemplari in sufficiente stato di conservazione, provenienti dalla sottozona a Romani della sezione di Chaudon. Tre di questi sono completi di peristoma adulto.

DESCRIZIONE — Conchiglia planulata con giri adulti squadrati, poco più larghi che alti; ombelico mediamente aperto (U 41-43) con camera di abitazione egredita (U 46-47); pareti ombelicali brevi e ripide; sutura spirale infossata; fianchi leggermente arrotondati e rilevati dal rigonfiamento terminale delle coste primarie; ventre spianato. La camera di abitazione è estesa per circa 4/5 di giro; essa termina con un peristoma tubolare striato, prolungato sul ventre e retratto nel settore latero-ombelicale; il peristoma è preceduto da una stretta costrizione collabrale e da un collaretto prominente in genere bicostato.

Ornamentazione costituita da coste primarie (P 22-36) subradiali sulla parete ombelicale e successivamente proverse; le primarie terminano a metà del lato in un minuto tubercolo di differente rilievo; coste secondarie rilevate, ugualmente proverse ed inflesse sul ventre; sino all'ultimo giro le secondarie sono riunite a coppia con frequenti intercalari libere; sulla camera di abitazione il numero di primarie aumenta e le secondarie sono sempre accoppiate; verso il peristoma le secondarie sono più larghe sul ventre e compaiono coste semplici con intercalari libere.

OSSERVAZIONI — Gli esemplari di Digne sono uniformi nell'assetto della conchiglia e corrispondono in tal senso all'olotipo, ma presentano

un ampio spettro di variabilità nello sviluppo dell'ornamentazione. Accanto ad esemplari con coste dense come l'olotipo (P 37: tav. 23, fig. 9), compaiono individui con primarie più spaziate e rilevate (tav. 23, figg. 10, 11), terminanti in un fine tubercolo evidente sino al termine della camera di abitazione, talora sostituito da un rigonfiamento terminale delle primarie. Sia Roché (1939) che Arkell *et al.* (1957) indicarono nell'assenza del tubercolo una delle caratteristiche di *P. paululus*, mentre sull'olotipo si nota un minuto nodo appuntito al termine delle primarie. Una corrispondente variabilità intraspecifica dell'ornamentazione è descritta nella popolazione di *P. diniensis* della sottozona a Humphriesianum.

La specie nordamericana ascrivibile a questo genere, *Phaulostephanus mowickensis* (Imlay), si differenzia per le coste primarie più corte e per l'ombelico più aperto.

DISTRIBUZIONE — In Inghilterra *Phaulostephanus paululus* proviene dalla sottozona a Romani (Parsons, 1976).

Phaulostephanus aff. **paululus** Buckman, 1927
tav. 23, fig. 5

MATERIALE — 3 esemplari della sottozona a Romani della sezione di Chaudon. L'opportunità di separare una nuova specie è messa in dubbio dalla carenza di materiale e dalle analogie morfologiche con *P. paululus*, a cui questo taxon è associato, pur presentando una sezione più arrotondata, ombelico più aperto, coste secondarie più fitte e tubercolo spiniforme.

DESCRIZIONE — Conchiglia planulata con giri a sezione subcircolare più larga che alta; ombelico imbutiforme aperto con camera di abitazione leggermente egredita nella metà adorale (sull'esemplare figurato: U 46,6 all'inizio dell'ultimo giro; U 49,3 al peristoma). La camera di abitazione termina con un peristoma rilevato da uno stretto collaretto preceduto da una marcata costrizione preaperturale.

Ornamentazione subradiale data da primarie leggermente sinuose, terminanti a metà del lato in un tubercolo spiniforme costante sino al peristoma; le secondarie sono rectiradiate e riunite a fasci di tre con rare intercalari libere; sulla camera di abitazione le primarie sono leggermente più corte per effetto di egressione e le secondarie meno numerose, più larghe e proverse in prossimità del peristoma; sull'ultimo giro dell'esemplare figurato si contano: P 25, T 3,2.

genere *ITINSAITES* McLearn, 1927
sottogenere *ITINSAITES* McLearn, 1927

Il sottogenere nominale *Itinsaites* riunisce le Stephanoceratinae microconche con giri arrotondati; la linea di sutura presenta L/U_2 stretta alla base, U_2 largo e profondamente inciso ed elemento α situato a metà della E/L (Westermann, 1954, p. 252). Gli altri caratteri morfologici (ampiezza dell'ombelico, larghezza dei giri, stile dell'ornamentazione) non sono costanti a livello sottogenerico.

Nella zona a Humphriesianum di Digne sono state individuate le otto specie descritte nelle pagine successive. Un ulteriore taxon microconco è stato descritto assieme a *Stephanoceras (S.) tenuicostatum*, di cui rappresenta l'equivalente dimorfico nella sottozona a Blagdeni.

Itinsaites (Itinsaites) flexus (Westermann, 1954)
tav. 23, figg. 4, 8

1954 *Normannites (Parallites) flexus* Westermann, p. 215, t. 17, ff. 2-4.
v 1971 *Normannites flexus* Westermann - Sturani, p. 130, t. 12, ff. (?) 5, 15.
1979 *Normannites (Parallites) flexus* West. - Sandoval, p. 31.

MATERIALE — 6 esemplari in sufficiente stato di conservazione provenienti dalla parte media della sottozona a Humphriesianum di Chaudon, tre dei quali completi di peristoma auricolato e di camera di abitazione estesa sui 2/3 dell'ultimo giro. Per un solo esemplare è possibile fornire le seguenti misure: D 37; U 41; P 33; T 2.

OSSERVAZIONI — Gli esemplari a disposizione si adattano in modo convincente alla descrizione fornita da Westermann (1954). Il taxon è caratterizzato da coste fitte e regolarmente proverse, senza tubercolo o con accenno di nodo laterale sulla camera di abitazione, e da secondarie biforcate ed in linea con le primarie. Sono notevoli le analogie con *I. turgidus* e con *I. parallelus*, tanto da metterne in dubbio l'opportunità di una separazione a livello specifico.

Uno degli esemplari figurati da Sturani (1971, t. 12, f. 5) è di dubbia interpretazione per la maggior forza delle coste primarie munite di nodo laterale sino all'inizio della camera di abitazione.

DISTRIBUZIONE — La serie-tipo di *Itinsaites (I.) flexus* proviene da livelli imprecisati della zona a Humphriesianum della Germania settentrionale. A Digne la specie è confinata nella sottozona a Humphriesianum, mentre nella Cordillera Betica (Sandoval, 1979) è segnalata nella sottozona a Romani; la citazione di Sturani (1971) per l'Italia nord occiden-

tale è da riferire alla parte medio-inferiore della zona a Humphriesianum. È da escludere, infine, la presenza di *I. flexus* nella zona a Sauzei della Cordillera Betica (*op. cit.*).

Itinsaites (Itinsaites) garnieri n. sp.
tav. 24, figg. 4, 5

v 1954 *Normannites (Normannites)* n. sp. Westermann, p. 199, t. 14, f. 4.

ORIGINE DEL NOME — In onore del geologo francese M. Garnier, che nel 1872 rilevò in dettaglio la sezione del Ravin de la Coueste di Chaudon.

OLOTIPO — L'esemplare di tav. 24, fig. 5, conservato nella collezione « Baiociano Digne » del Museo dell'Istituto di Geologia dell'Università di Torino (MGT-BD 13). L'olotipo proviene dallo strato 361.5 della sezione del Ravin de la Coueste di Chaudon (Digne, dip. Alpes-Haute-Provence).

STRATO TIPICO — Alternanze calcareo-argilloscistose della parte medio-inferiore della sottozona a Humphriesianum del Baiociano di Digne.

DIAGNOSI — Stadio coronato esteso sino al penultimo giro con fini nodi latero-ventrali; ombelico aperto; coste primarie molto proverse e spaziate sul fragmocono; secondarie biforcate con rare intercalari.

MATERIALE — 11 esemplari in sufficiente stato di conservazione, 6 completi di peristoma auricolato. L'olotipo presenta le seguenti misure: Dmax 47,5; a 140° dal peristoma: D 37; U 46; P 31; T 2; a 430° dal peristoma: D 22,5; H 31,5; L 46,7; U 48,9; P 22; T 2,1.

DESCRIZIONE — Conchiglia di dimensioni medio-piccole ad ombelico aperto, con stadio coronato esteso sino a metà del penultimo giro e caratterizzato da una sezione trapezoidale, depressa e larga, ad ombelico imbutiforme; fianchi poco arcuati e corona di minuti nodi latero-ventrali, interni rispetto alla sutura spirale. Sulla camera di abitazione la sezione è più arcuata per attenuazione dell'angolosità latero-ventrale; le pareti ombelicali diventano più distinte rispetto al lato. La camera di abitazione occupa circa i 3/4 dell'ultimo giro; si presenta leggermente egredita nella metà adorale e termina con orecchiette spatolari estese per un settore circolare di 50°.

L'ornamentazione è costituita da strette coste primarie molto proverse sul fragmocono e separate da ampi spazi intercostali; sullo stadio coro-

nato le primarie sono evanescenti sulla ridottissima parete ombelicale e si elevano progressivamente sino al nodo laterale; sull'ultimo giro le primarie aumentano di numero e sono più larghe. Le primarie terminano in appuntiti nodi ventro-laterali, di rilievo costante sino al peristoma. Le coste secondarie sono rectiradiate, con accenno di retroflessione sul ventre, e riunite a fasci di due con rare intercalari libere (T 2,0-2,2); al termine della camera di abitazione compaiono coste semplici.

OSSERVAZIONI — L'esemplare della zona a Humphriesianum di Goslar, descritto da Westermann (1954), può essere assimilato a *Itinsaites (I.) garnieri* per il complesso dei caratteri morfologici; le uniche differenze apprezzabili sono legate ad una maggiore densità delle coste secondarie sul fragmocono. Le apparenti diversità nella sezione dei giri (*op. cit.*) sono dovute ad errori grafici per eccessivo arrotondamento dei giri e per dimenticanza dei nodi laterali, pur presenti nella descrizione.

Per l'apertura dell'ombelico, *I. garnieri* può essere confrontato con *I. latumbilicatus*, che però presenta giri arrotondati, ornamentazione più fitta con primarie più corte. Altre specie congeneriche hanno ombelico più chiuso, sezione più larga dei giri (*I. golubevi, I. turgidus*) e maggior numero di coste secondarie. *I. variecostatus* presenta innegabili analogie morfologiche, ma ha uno stadio coronato più breve e coste primarie più fitte.

La rarefazione delle coste primarie e secondarie sembra suggerire un abbinamento dimorfico di *I. (I.) garnieri* con *S. (S.) crassicostatum*, a cui la nuova specie microconca è associata nella zona a Humphriesianum di Chaudon.

Itinsaites (Itinsaites) golubevi (Krimholz, 1947)
fig. 33; tav. 24, figg. 1, 3, 7

1961 *Otoites golubevi* Krimholz, p. 127, t. 9, t. 2.

MATERIALE — 21 esemplari in buono stato di conservazione provenienti dalla sottozona a Humphriesianum delle sezioni del Ravin du Feston (1 es.) e di Chaudon (20 es.), molti dei quali completi di peristoma auricolato.

La seguente tabella biometrica riassume le misure rilevate ad un diametro dell'ultimo giro condotto in corrispondenza del termine delle orecchiette spatolari. I corrispondenti valori sul tipo sono: D 51,0; U 40,8; P 25; T 3,2. Il diagramma triangolare di fig. 33 rappresenta la posizione percentuale occupata dai sette esemplari misurati per i valori U, P e T; i punti figurativi di *I. golubevi* sono raccolti nell'intorno F', che appare relativamente omogeneo e separato dall'intorno F'' relativo a *I. gracilis*.

n = 7	estremi	M	s	s_m	M ± 2s	M ± $2s_m$
D mm	53,0-40,0	48,6	4,9	1,8	58,4-38,8	52,2-45,0
U	42,2-40,0	40,9	0,9	0,3	42,7-39,1	41,5-40,3
P	27-21	24,4	2,0	0,8	28,4-20,4	26,0-22,8
T	3,2-2,8	3,0	0,2	0,1	3,4-2,6	3,2-2,8

OSSERVAZIONI — Il valore U 31 di involuzione della spira indicato da Krimholz (1961) è chiaramente sbagliato (tale erronea chiusura dell'ombelico aveva indotto l'Autore ad attribuire la specie al taxon *Otoites*); la figura di Krimholz fornisce invece un valore U 40,8, corrispondente al valore medio ricavato sugli esemplari di Digne.

Itinsaites (I.) golubevi è caratterizzato dalla corona di forti tubercoli che permangono appuntiti sino al termine della camera di abitazione. *I. gracilis*, oltre all'ombelico più aperto e alle coste primarie più fitte, presenta giri a sezione meno angolosa e sutura spirale più infossata. *I. turgidus* ha invece sezione più massiccia e giri ornati da coste primarie più fitte senza evidente tubercolo sul fragmocono; le secondarie sull'ultimo giro sono inoltre più spaziate.

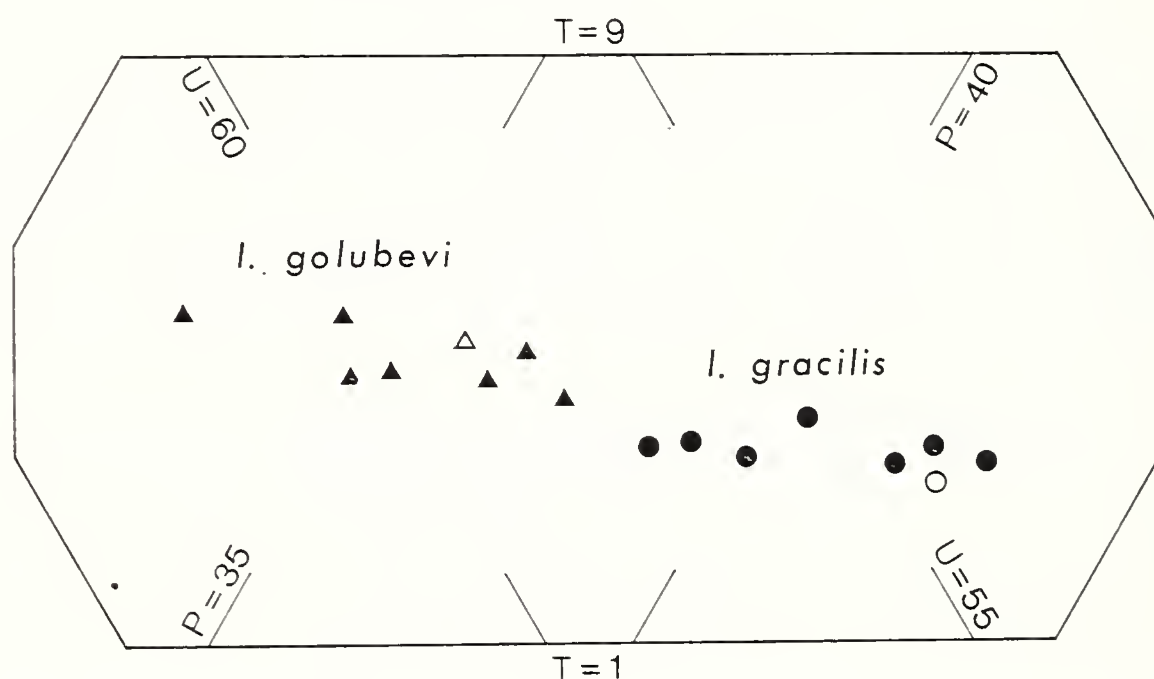


Fig. 33 - Spezzone di diagramma triangolare del rapporto tra ampiezza dell'ombelico (U), numero di coste primarie (P) e coefficiente di biforcazione (T) in *Itinsaites (I.) golubevi* (Krimholz) e *Itinsaites (I.) gracilis* Westermann. Sottozona a Humphriesianum della sezione di Chaudon. Il simbolo bianco rappresenta la posizione del tipo della specie.

La morfologia e l'ornamentazione coronata indicano che *I. golubevi* è l'equivalente microconco di *S. humphriesianum*; l'abbinamento dimorfico è giustificato dalla corrispondente distribuzione stratigrafica ottenuta per le due specie nella sezione di Chaudon.

DISTRIBUZIONE — L'olotipo di *Itinsaites (I.) golubevi* proviene dalla zona a Humphriesianum del Caucaso settentrionale. A Digne la specie è limitata alla sottozona omonima.

Itinsaites (Itinsaites) gracilis Westermann, 1954
fig. 33; tav. 23, figg. 6, 8

1954 *Itinsaites gracilis* Westermann, p. 284, t. 26, ff. 3, 4.
v 1968 *Normannites quenstedti* non Roché - Pavia & Sturani, p. 312 (pars).
? 1973 *Normannites (Itinsaites)* cfr. *gracilis* (Westermann) - Imlay, p. 84, t. 41, f. 21.

MATERIALE — 26 esemplari in buono stato di conservazione, provenienti dalla sottozona a Humphriesianum delle sezioni del Ravin du Feston (3 es.) e di Chaudon (23 es.); molti di questi conservano il peristoma auricolato.

I valori relativi all'ampiezza dell'ombelico U e all'ornamentazione P e T sono riassunti nella tabella biometrica; i parametri sono stati calcolati su un diametro dell'ultimo giro condotto in corrispondenza del termine delle orecchiette laterali. Il diagramma triangolare di fig. 33 rappresenta la posizione percentuale occupata dagli esemplari misurati per i valori U, P, T (intorno F'').

n=7	estremi	M	s	s_m	M±2s	M±$2s_m$
D mm	57,5-39,2	50,5	6,6	2,5	63,7-37,3	55,5-45,5
U	45,8-41,3	42,8	1,5	0,6	45,8-39,8	44,0-41,6
P	34-29	31,6	1,8	0,7	35,2-28,0	33,0-30,2
T	2,8-2,3	2,5	0,2	0,1	2,9-2,1	2,7-2,3

OSSERVAZIONI — Per la descrizione si rimanda a Westermann (1954). Rispetto alla serie-tipo l'unica differenza osservabile negli esemplari di Digne è data dal tubercolo laterale più appuntito sulla camera di abitazione (modalità di conservazione?).

I. gracilis presenta una certa variabilità nel numero di coste, che può anche superare i valori espressi in tabella, sino ad individui con primarie simili a quelle di *I. golubevi*, in analogia con il paratipo di *I. gracilis*. Le caratteristiche morfologiche e la distribuzione stratigrafica di *Itinsaites (I.) gracilis* suggeriscono un suo abbinamento dimorfico con *Stephanoceras (S.) pyritosum*, di cui ripete lo spettro di variabilità ornamentale. Le stesse affinità verso *I. golubevi* danno credito a tale abbinamento, per confronto con le affinità già descritte tra *S. humphriesianum* e *S. pyritosum*.

DISTRIBUZIONE — Entrambi i sintipi provengono dai livelli condensati della zona a Humphriesianum di Goslar, per cui non possono fornire indicazioni biostratigrafiche precise. In Francia *Itinsaites (I.) gracilis* è limitato alla sottozona a Humphriesianum (sezioni di Digne ed « Orizzonte a Umbilicum » di Gabilly *et al.*, 1971).

Itinsaites (Itinsaites) latansatus (Buckman, 1920)
tav. 24, fig. 2

v 1920 *Epalxites latansatus* Buckman, 1909-30, t. 159.
? 1923 *Cadomites Braikenridgi* non Sow. - Fallot & Blanchet, p. 164, t. 12, f. 2.
v 1954 *Itinsaites latansatus* (Buckm.) - Westermann, p. 254, t. 22, ff. 1-3.
v 1968 *Itinsaites latansatus* (Buckm.) - Pavia & Sturani, p. 312.
1976 *Stephanoceras (Normannites) latansatus* (Buckman) - Parsons, p. 131.
non 1943 *Epalxites latansatus* Buckman - Roché, p. 19, t. 1, f. 2 (= *Normannites* sp.).

MATERIALE — 3 esemplari provenienti dalla sottozona a Romani delle sezioni del Ravin du Feston (1 es.) e di Chaudon (2 es.). L'esemplare figurato corrisponde all'olotipo, a parte il numero di coste primarie leggermente superiore (P 28 *vs* 25 dell'olotipo).

OSSERVAZIONI — *I. latansatus* presenta spiccate analogie morfologiche con *I. golubevi*, dal quale tuttavia si differenzia per l'ombelico più chiuso (U 36,7 *vs* 40,8) e per i tubercoli meno sviluppati, soprattutto sulla camera di abitazione. *Itinsaites (I.) latansatus* può essere considerato l'equivalente microconco di *Stephanoceras (S.) plicatum*, a cui è associato nella sottozona a Romani di Digne. Tale interpretazione è accreditata dalle analogie morfologiche con *I. golubevi*, che ripetono le affinità già viste tra *S. humphriesianum* e *S. plicatum*.

DISTRIBUZIONE — L'olotipo di *Itinsaites (I.) latansatus* ha un'età imprecisata nell'ambito della zona a Humphriesianum, in quanto i dati forniti da Buckman (1920) indicano un intervallo compreso tra la sottozona a Romani e la sottozona a Blagdeni. Tuttavia recentemente Parsons (1976) ha segnalato la specie solo nella sottozona a Romani dell'area-tipo (Sherborne, Dorset). La stessa età è indicata da Westermann (1954), che ha attribuito la specie all'intervallo corrispondente alle sottozone a Hebridica e a Romani.

Itinsaites (Itinsaites) latumbilicatus (Westermann, 1954)
tav. 27, figg. 4, 6

v 1954 *Normannites (N.) latumbilicatus latumbilicatus* Westermann, p. 192, t. 13, ff. 2 (non f. 3!), 4, t. 14, f. 1.
v 1954 *Normannites (N.) latumbilicatus bentzi* Westermann, p. 197, t. 13, f. 5, t. 14, ff. 2, 3.

OLOTIPO — L'esemplare figurato da Westermann (1954, t. 13, f. 2). È evidente che l'Autore ha confuso le ff. 2 e 3 nella composizione della sua tavola 13: l'esemplare di t. 13, f. 3 (presunto olotipo di *I. latumbilicatus*) corrisponde infatti alle figure nel testo ed ai valori diametrali di « *Normannites* aff. *turgidus* »; viceversa la descrizione dell'olotipo di *I. latumbilicatus* si adatta all'esemplare di t. 13, f. 2. Malgrado i due esemplari siano etichettati in collezione (GPMG) con le relative denominazioni confuse, ritengo che si possa emendare lo status della specie senza contravvenire ad alcuna regola di nomenclatura.

MATERIALE — 10 esemplari in sufficiente stato di conservazione, provenienti dalla sottozona a Humphriesianum delle sezioni del Ravin du Feston (3 es.) e di Chaudon (7 es.). Su tre esemplari completi di peristoma auricolato, nella metà adorale della camera di abitazione, ho misurato: D 59,8; U 48,6; P 32; T 2,1; (tav. 27, fig. 4) D 47,1; U 48,2; P 33; T 2,0; (tav. 27, fig. 6) D 42,3; U 47,5; P 32; T 2,0.

OSSERVAZIONI — Esiste buona corrispondenza con la serie-tipo sia nell'apertura dell'ombelico, sia nella regolarità delle biforcazioni delle coste, con rare triforcazioni sul fragmocono.

Rispetto alla sottospecie nominale, *I. latumbilicatus bentzi* presenta solo un minor numero di coste primarie ed un più ampio intervallo intercostale; a Digne le due forme si trovano associate nello stesso intervallo stratigrafico, per cui ritengo che la denominazione *bentzi* abbia solo il significato di variante morfologica senza valore tassonomico.

Itinsaites (I.) latumbilicatus si differenzia dalle altre specie congeneriche per la maggiore apertura dell'ombelico (U medio 48), per la ristrettezza della sezione (almeno rispetto a *I. turgidus*) e per le coste regolarmente biforcate. Il morfotipo di *Itinsaites (I.) masckei* ad ombelico più aperto, descritto nelle pagine seguenti, presenta giri più angolosi sul lato ed ornamentazione più incisa e spaziata. Uguale apertura dell'ombelico troviamo in *Normannites vulgaricostatus*, che tuttavia presenta pareti ombelicali più ripide e coste primarie più proverse e lunghe.

L'apertura dell'ombelico e il ridotto coefficiente di biforcazione potrebbero indicare un abbinamento dimorfico *Itinsaites (I.) latumbilicatus* - *Stephanoceras (S.) bigoti*.

DISTRIBUZIONE — Mancano indicazioni biostratigrafiche precise per la serie-tipo di *I. latumbilicatus*. A Digne la specie appare limitata alla metà superiore della sottozona a Humphriesianum.

Itinsaites (Itinsaites) masckei (Westermann, 1954)
tav. 25, figg. 1, 2, 4; tav. 27, fig. 1

v 1856 *Ammonites Braikenridgi* non Sowerby - Quenstedt 1856-58, p. 399, t. 54, f. 5.
v 1886 *Ammonites Braikenridgi* non Sowerby - Quenstedt, 1886-87, p. 525, t. 65, f. 3.
v 1954 *Normannites masckei* Westermann, p. 155, t. 8, ff. 2-4.
v 1954 *Itinsaites variecostatus* Westermann, p. 278, t. 25, ff. 3, 5, 6, (non f. 4 = ? *I. formosus*).
v 1968 *Normannites quenstedti* non Roché - Pavia & Sturani, p. 312 (pars).

MATERIALE — 31 esemplari in buono stato di conservazione, provenienti dalla sottozona a Humphriesianum delle sezioni del Ravin du Feston (5 es.) e di Chaudon (26 es.). Alcuni di questi sono completi di peristoma auricolato e presentano una camera di abitazione estesa per meno di 2/3 dell'ultimo giro (settore di 220°).

Alcuni esemplari sono poco deformati e forniscono misure diametrali attendibili; per altri è possibile ottenere solo i valori di U, P e T. In tutti i casi le misure sono state rilevate su un diametro condotto in corrispondenza del termine delle orecchiette spatolari:

D max	D	H	L	U	P	T	
56,1	44,5	34,4	46,7	44,9	25	2,1	
56,0	47,2			42,4	30	2,2	
55,9	48,0	31,4	42,3	45,0	28	2,0	tav. 25, fig. 4
54,1	42,7	33,9	40,0	42,2	31	2,2	tav. 25, fig. 2
52,5	42,0	30,0	41,2	43,8	28	2,0	
51,4	45,3			43,5	27	2,1	tav. 25, fig. 1

DESCRIZIONE — Il controllo sugli olotipi di *I. masckei* e di *I. variecostatus* ha dimostrato la notevole affinità fra i due taxa, anche a livello della linea di sutura (Westermann, 1954). Ho pertanto riunito in questo taxon gli esemplari che mostrano una ben definita analogia morfologica: Giri a sezione relativamente ampia con ombelico aperto (U medio 43,6); parete ombelicale breve e ripida con sutura spirale infossata; ornamentazione costituita da forti coste primarie leggermente proverse e biforcate

a metà del lato in secondarie prorsiradiate e di rilievo uguale alle primarie; nel punto di biforcazione è presente un appuntito tubercolo.

Tuttavia il gruppo morfologico così costituito non è omogeneo; gli esemplari variano tra una forma a sezione più alta ed arrotondata con primarie più lunghe (cfr. *I. masckei*: tav. 25, fig. 2) ed una forma a ventre più depresso e fianchi angolosi (cfr. *I. variecostatus*: tav. 25, fig. 4). In modo indipendente notiamo ancora la variabilità nel numero di coste primarie (P 25-31). La deformazione dei modelli calcarei di Digne non permette di precisare il significato di tali varianti morfologiche, che appaiono tuttavia solo l'espressione di un'ampia variabilità intraspecifica.

OSSERVAZIONI — Dal punto di vista nomenclaturale, accettata la sinonimia *masckei - variecostatus*, viene adottata in questo lavoro la denominazione *I. masckei* sia perché precede nel lavoro di Westermann, sia perché l'olotipo di *I. variecostatus* è troppo incompleto per costituire un sufficiente riferimento morfologico.

Tra le specie affini: *Itinsaites (I.) golubevi* e *I. (I.) gracilis* si distinguono per le coste secondarie più fitte e per il tubercolo più massiccio; *I. (I.) turgidus* ha invece sezione più arrotondata e coste rectiradiate; *Normannites orbignyi*, della sottozona a Blagdeni, si differenzia per l'ornamentazione sinuosa, più rilevata ed incisa, con primarie concave (cfr. tav. 27).

Per quanto riguarda i possibili abbinamenti dimorfici, *Itinsaites (I.) masckei* comprende gli equivalenti microconchi dell'insieme di esemplari determinati in queste pagine come *Stephanoceras (S.)* gr. *umbilicum*, di cui ripete il campo di variabilità morfologica.

DISTRIBUZIONE — Gli olotipi di *I. masckei* e di *I. variecostatus* non hanno un inquadramento biostratigrafico preciso nell'ambito della zona a Humphriesianum. A Digne *I. (I.) masckei* appare confinato alla sottozona a Humphriesianum, mentre nella Cordillera Iberica la specie è segnalata al passaggio con la sottozona a Blagdeni (Hinkelbein, 1975).

Itinsaites (Itinsaites) turgidus (Westermann, 1954)
tav. 25, figg. 5, 6

v 1954 *Normannites (N.) turgidus turgidus* Westermann, p. 183, t. 12, ff. 1-3.
v 1954 *Normannites (N.) turgidus densus* Westermann, p. 188, t. 12, f. 4, t. 13, f. 1.
v 1954 *Normannites* n.sp. aff. *turgidus* Westermann, p. 190, t. 13, f. 3 (non f. 2!).
v 1954 *Normannites (Parallites) parallelus* - Westermann, p. 210, t. 16, f. 2 (non p. 207, t. 14, f. 5, t. 16, f. 1 = *I. parallelus*).
v 1968 *Normannites turgidus* (Westermann) - Pavia & Sturani, p. 312.
v 1968 *Normannites circularis* (Westermann) - Pavia & Sturani, p. 312.

MATERIALE — 25 esemplari in buono stato di conservazione, provenienti dalla sottozona a Humphriesianum delle sezioni del Ravin du Feston (1 es.) e di Chaudon (24 es.), con un massimo di frequenza nello strato 345.5 di questa seconda sezione (14 es.). Buona parte dei modelli calcarei è completa di peristoma auricolato con camera di abitazione estesa per circa 2/3 dell'ultimo giro.

I parametri morfologici misurabili (D, U, P, T) sono riassunti nella seguente tabella biometrica; i rispettivi valori sono stati misurati su un diametro dell'ultimo giro condotto in corrispondenza del termine delle orecchiette spatolari.

n = 7	estremi	M	s	s_m	M ± 2s	M ± $2s_m$
D mm	63,0-42,3	48,6	6,9	2,6	62,4-34,8	53,8-43,4
U	42,8-40,6	41,4	0,8	0,3	43,0-39,9	42,0-40,8
P	36-28	31,6	2,8	1,1	37,2-25,0	33,8-29,4
T	2,4-2,1	2,2	0,1	0,04	2,4-2,0	2,3-2,1

OSSERVAZIONI — Per la descrizione si rimanda all'esauriente trattazione di Westermann (1954).

Esiste sufficiente corrispondenza con la serie-tipo di *I. turgidus*. Le differenze sono legate alla minore apertura dell'ombelico e al maggior sviluppo dei tubercoli laterali su olotipo e paratipi. Gli esemplari di Digne mostrano in effetti una certa variabilità nel rilievo dei tubercoli laterali con rari modelli interni praticamente privi di tubercoli (cfr. Westermann, 1954, t. 16, f. 2) ed altri in cui tale nodo è più evidente, con maggiori analogie morfologiche quindi verso l'olotipo. In tutti i casi il tubercolo laterale si rinforza sull'ultimo giro sino al termine della camera di abitazione. La variabilità nel numero di coste primarie, osservabile sul materiale di Digne, indica che la sottospecie *densus*, distinta da Westermann in base alla minor ampiezza degli spazi intercostali, costituisce una semplice variante morfologica senza valore tassonomico.

Normannites n.sp. aff. *turgidus* (*op. cit.*) appare conspecifico, ma presenta una linea di sutura più frastagliata e una sezione più squadrata e depressa. Il paratipo di « *Normannites (Parallites) parallelus* » corrisponde in tutti i caratteri morfologici con *I. turgidus*, di cui può essere considerato un morfotipo ad accrescimento rapido con ombelico stretto.

Itinsaites (I.) turgidus è riconoscibile dalle altre specie congeneriche per la rilevante ampiezza dei giri. Inoltre: *I. golubevi* e *I. gracilis* hanno tubercolo laterale più sviluppato; *I. parallelus* (? + *I. circularis* + *I. hoffmanni*) presenta giri a sezione circolare e coste primarie più fitte e corte; *I. masckei* ha coste proverse e giri a sezione subtrapezoidale.

La sezione arrotondata dei giri, la densità delle coste primarie e la riduzione del tubercolo laterale sembrano indicare un abbinamento dimorfico *Itinsaites (I.) turgidus* - *Stephanoceras (S.) scalare*.

DISTRIBUZIONE — La serie-tipo di *I. turgidus* proviene dalla zona a Humphriesianum della Germania centro-settentrionale; necessita di una conferma la segnalazione dai « *Pinguis*-Schichten ». A Digne la specie è invece limitata alla sottozona a Humphriesianum.

genere *GERZENITES* Westermann, 1954

sottogenere *GERZENITES* Westermann, 1954

Gerzenites (Gerzenites) rugosus (Westermann, 1954)
tav. 26, fig. 4

v 1954 *Normannites (Gerzenites) rugosus rugosus* Westermann, p. 231, t. 19, ff. 4-6, t. 20, f. 1.
v 1954 *Normannites (Gerzenites) rugosus angustus* Westermann, p. 235, t. 20, ff. 2, 3.
? 1954 *Normannites (Gerzenites)* n.sp. aff. *antiquus* Westermann, p. 240, t. 21, f. 1.
v 1968 *Normannites (Gerzenites) rugosus* Westermann - Pavia & Sturani, p. 311.
1976 *Kumatostephanus* (?*Gerzenites*) *rugosus* Westermann - Parsons, p. 135.

MATERIALE — 12 esemplari in mediocre stato di conservazione, provenienti dalla sottozona a Laeviuscula e dalla parte inferiore della zona a Sauzei delle sezioni del Beaumont (7 es.) e di Chaudon (2 es.). Tre modelli sono completi di peristoma auricolato e presentano una camera di abitazione estesa per circa 2/3 dell'ultimo giro.

OSSERVAZIONI — Il materiale corrisponde ai paratipi di *G. rugosus* che ho esaminato presso il Museo di Göttingen. « *Normannites (Gerzenites)* n.sp. aff. *antiquus*» , rientra nel campo di variabilità di *G. rugosus* quale morfotipo a coste più proverse e sinuose; questo esemplare costituisce comunque un evidente caso di anomalia ontogenetica per eccessiva brevità della camera di abitazione, limitata ad un settore di 100° (!). La specie congenerica *G. antiquus* si differenzia per la sezione più arrotondata e per l'ornamentazione più fitta, soprattutto nei giri interni.

Molte segnalazioni di *Gerzenites (G.) rugosus* sono accompagnate da *Kumatostephanus (K.) perjucundus*, che verosimilmente ne rappresenta l'equivalente dimorfico.

DISTRIBUZIONE — *Gerzenites (G.) rugosus* è segnalato nella zona a Sauzei della Germania centro-settentrionale (Westermann, 1954), dell'Inghilterra meridionale (Parsons, 1976, 1979) e della Cordillera Betica (Sandoval, 1979); a Digne la specie è già presente nella sottozona a Laeviuscula, in accordo con i dati di Parsons (1976, p. 135).

Gerzenites (Gerzenites) sp.
tav. 27, fig. 7

v 1968 *N. (Gerzenites) aequicostatus* non Westermann - Pavia & Sturani, p. 311.

MATERIALE — 6 esemplari in cattivo stato di conservazione, provenienti dalla sottozona a Laeviuscula della sezione Beaumont S. Si tratta di individui immaturi, che mostrano una fitta ornamentazione subradiale con coste secondarie regolarmente biforcate.

L'ornamentazione radiale, con nodo laterale ridotto, e il maggior rilievo delle coste primarie nel settore latero-ombelicale sono una caratteristica di *Gerzenites (G.) aequicostatus* della zona a Sauzei (Westermann, 1954; Sandoval, 1979), che però presenta coste rilevate e larghe anche nei giri interni.

sottogenere *PLATYSTOMITES* Westermann, 1954

SPECIE-TIPO — *Normannites (Platystomites) platystomus* Westermann, 1954 (per designazione originale).

ETÀ E DISTRIBUZIONE — Il taxon è noto in Europa nella metà superiore della zona a Sauzei e nella sottozona a Romani (Westermann, 1954; Parsons, 1976).

OSSERVAZIONI — Il sottogenere *Gerzenites (Platystomites)* riunisce le specie equivalenti dimorfiche di *Kumatostephanus (Stemmatoceras)*, che presentano analoga distribuzione stratigrafica. Il taxon microconco è caratterizzato da uno stadio coronato esteso sino al penultimo giro e da una sezione ellittica depressa sulla camera di abitazione, con coste subradiali incise e spaziate e con tubercolo laterale particolarmente sviluppato; la linea lobale presenta U_2 ampio, trifido e leggermente obliquo. Sono evidenti le analogie morfologiche con *Normannites* l.s. della sottozona a Blagdeni, che a livello suturale presenta una L/U_2 più larga con U_2 più stretto e meno profondo.

L'esemplare microconco di « *Stemmatoceras* aff. *frechi* » della sottozona a Romani del Chile (Westermann & Riccardi, 1979) presenta coste secondarie numerose (T 4), mentre le specie di *Platystomites* del Baiociano inferiore europeo hanno un coefficiente di biforcazione inferiore (T 2,1-2,6); con tali caratteristiche ornamentali l'esemplare sudamericano è riferibile al taxon *Epalxites*.

Gerzenites (Platystomites) postrugosus (Westermann, 1954)
tav. 26, figg. 1-3, 5, 6

v 1954 *Normannites (Gerzenites) postrugosus* Westermann, p. 241, t. 21, ff. 2, 3.
v 1954 *Normannites (Platystomites) crassicostatus* - Westermann, p. 227, t. 19, ff. 1, 2 (non t. 18, f. 6, olotipo).
v 1954 *Itinsaites mackenzii* (non McLearn) - Westermann, t. 33, f. 10.
? 1978 *Itinsaites rhomboidalis* non Westermann - Fernandez-Lopez *et al.*, p. 4.
? 1979 *Normannites (Gerzenites) postrugosus* West. - Fernandez-Lopez, p. 420.

MATERIALE — 37 esemplari in sufficiente stato di conservazione, molti dei quali completi di peristoma auricolato, provenienti dalla sottozona a Romani delle sezioni del Ravin du Feston (2 es.) e di Chaudon (35 es.). Alcuni modelli calcarei sono poco deformati e presentano i seguenti valori:

D mm	H	L	U	P	T	
60,0			45,5	20	2,6	
49,5			42,2	20	2,6	
48,9			44,0	21	2,5	tav. 26, fig. 1
43,1	33,2	49,9	42,2	22	2,5	
42,0			42,1	26	2,1	tav. 26, fig. 2
27,2	31,2	49,6	43,0	23	2,1	

DESCRIZIONE — Conchiglia subcadiconica ad ombelico aperto (U 43); giri a sezione ellittica depressa con ripida parete ombelicale e con sutura infossata; ventre ampio ed arcuato, appiattito lungo la fascia mediana; la massima larghezza del giro è situata nel terzo esterno del lato sul fragmocono e si sposta a metà del lato sull'ultimo giro. La camera di abitazione si estende per 2/3 di giro (settore di 240°) e presenta una consistente egressione, con ventre arcuato; essa termina con un peristoma espanso nel settore latero-ombelicale, dove si prolunga in ampie orecchiette spatolari, inflesse sul giro precedente.

L'ornamentazione, leggermente sinuosa, è data da coste primarie larghe e salienti, sinuoso-proverse, in numero vario sull'ultimo giro (P 18-27). Le primarie terminano in un tubercolo di diverso rilievo, da spiniforme (tav. 26, fig. 6) a indistinto (tav. 26, fig. 5), sempre evidente sul fragmocono e nel tratto preaperturale della camera di abitazione; sugli ultimi due giri di spira il tubercolo laterale può regredire e trasformarsi in un rilievo distale delle coste primarie: in questo caso manca un vero e proprio punto di biforcazione e le secondarie nascono a fianco delle primarie. Le coste secondarie sono forti e rilevate, più incise delle primarie; le secondarie sono subradiali o debolmente proverse e riunite a coppia con rare triforcazioni e frequenti intercalari libere.

La linea di sutura presenta analogie con quella di *G. (P.) platystomus* (Westermann, 1954, f. testo 87) con U_2 largo e leggermente obliquo e con elementi ausiliari poco retratti.

OSSERVAZIONI — Gli esemplari della sezione di Chaudon provengono da un ridotto orizzonte (strati 395-391.5) e costituiscono una popolazione omogenea con ampio spettro di variabilità intraspecifica nella densità delle coste primarie e nel proporzionale sviluppo del tubercolo laterale: esistono passaggi continui e graduali da esemplari con coste acute e spaziate e con tubercolo spiniforme ad esemplari con coste fitte e rilievo laterale evanescente. Tale variabilità ornamentale giustifica l'attribuzione del materiale di Digne a *G. (P.) postrugosus*, il cui olotipo si presenta fittamente costato con tubercolo ridotto. All'estremo morfologico opposto, rispetto all'olotipo, possiamo considerare l'esemplare di tav. 26, fig. 3 del Baiociano inferiore di Gerzen, la cui linea di sutura è caratterizzata da una sella E/L poco frastagliata e da U_2 obliquo e trifido; in questo esemplare i valori dell'ornamentazione sono P 20, T 2,4.

I paratipi di « *Normannites (Platystomites) crassicostatus* » non sono conspecifici del relativo olotipo e sembrano rappresentare un morfotipo di *G. (P.) postrugosus* a coste primarie più spaziate con forti tubercoli laterali. L'olotipo di « *N. (P.) crassicostatus* » presenta invece una sezione trapezoidale con ombelico imbutiforme; la sua linea di sutura non può in nessun caso esser confrontata con quella di *G. (Platystomites)* per l'eccessivo sviluppo della sella E/L e per la retrazione del lobo sospensivo. Si tratta di un modello interno calcareo di 48 mm di diametro (Westermann, 1954), senza tracce di egressione e con linee di sutura non addensate; il suo diametro al peristoma è valutabile in almeno 80 mm, obbiettivamente eccessivo per un « *Normannites* ». In realtà l'unico elemento che possa giustificare l'attribuzione dell'olotipo ad un taxon microconco, è il basso numero di coste secondarie e il lento coefficiente di accrescimento, che però troviamo anche in alcune Stephanoceratinae macroconche (cfr. *T. dubium*).

Tra le altre specie congeneriche distribuite nello stesso intervallo stratigrafico: *G. (P.) platystomus* (Westermann) ha coste più fitte e se-

zione più arrotondata; *G. (P.) pinguis* (Westermann) sezione più larga e massiccia; *G. (P.) aequus* (Westermann) ombelico più aperto.

Gerzenites (Platystomites) postrugosus costituisce l'equivalente microconco di *Kumatostephanus (Stemmatoceras)* sp., descritto nelle pagine precedenti, di cui ripete lo spettro di variabilità nel numero di coste primarie e nello sviluppo del nodo laterale.

DISTRIBUZIONE — L'olotipo di *G. (P.) postrugosus* proviene dai « *Pinguis*-Schichten » di Gerzen, quindi da un intervallo imprecisato al passaggio tra le zone a Sauzei e a Humphriesianum. È da verificare la segnalazione di Fernandez-Lopez (1979) per la sottozona a Humphriesianum della Cordillera Iberica.

genere *NORMANNITES* Munier-Chalmas, 1892

I dati bibliografici relativi a *Normannites* sono molto dispersivi con specie distribuite a partire dalla zona a Sauzei. In base allo schema tassonomico sulle equivalenze dimorfiche delle Stephanoceratinae macro- e microconche (pag. 83), il genere *Normannites* è invece distribuito dalla metà superiore della sottozona a Humphriesianum alla base della zona a Niortense, in quanto equivalente dimorfico di *Teloceras* l.s.

In generale, *Normannites* comprende forme microconche evolute (U 43-45) con giri a sezione da ellittico-depressa a subtrapezoidae; l'ornamentazione è molto incisa con tubercolo laterale da appuntito a tozzo e largo e con secondarie rilevate; la linea lobale presenta E/L molto frastagliata e U_2 stretto e spostato verso la sutura spirale. Il taxon è articolato in due gruppi morfologici. Il primo, con la specie-tipo *N. orbignyi*, è l'equivalente dimorfico del gruppo di specie determinate in queste pagine come *Teloceras* (subgen?).

Il secondo gruppo morfologico, distribuito dalla sottozona a Blagdeni alla metà inferiore della zona a Niortense, comprende i partners microconchi di *Teloceras* s.s.; le relative specie (cfr. *N. rhomboidalis*) sono caratterizzate da sezione subtrapezoidale, da ornamentazione più incisa e da tubercoli più larghi e rilevati. Per inciso, tale gruppo morfologico riunisce le specie microconche che secondo l'opinione di Mascke (1907) dovevano essere raccolte nel taxon *Metaxyites*, il quale, pur non correttamente definito per mancanza di specie-tipo, è ancora un nome utilizzabile in quanto fornito di opportuna descrizione (ICZN, artt. 12, 69; *contra* Westermann, 1954, p. 247); in tal senso *Metaxyites* è sinonimo più recente di *Normannites* l.s.

Tra i taxa omeomorfi, ricordo *Gerzenites (Platystomites)*, distinguibile soprattutto per la linea di sutura con U_2 più largo, trifido ed obliquo.

Normannites (s.s.) **orbignyi** Buckman, 1908
tav. 27, figg. 3, 5

1913 *Stephanoceras Braikenridgi* non Sow. - Renz, p. 686, t. 19, f. 1.
v 1927 *Normannites orbignyi* S. Buckman - Buckman, 1909-30, t. 734.
? 1951 *Normannites* cfr. *braikenridgi* (non Sowerby) - Arkell, p. 309.
v 1954 *Normannites (Normannites) orbignyi orbignyi* Buckman - Westermann, p. 135, t. 5, ff. 3, 4, t. 6, f. 1 (*cum syn.*).
v 1954 *Normannites (Normannites) orbignyi angulatus* Westermann, p. 141, t. 6, ff. 3, 4.
v 1954 *Normannites (Normannites) orbignyi multicostatus* Westermann, p. 145, t. 6, f. 5, t. 7, f. 1.
v 1954 *Normannites (Normannites) orbignyi latus* Westermann, p. 150, t. 7, f. 5 (non t. 8, f. 1 = *N. fortis*).
v 1954 *Itinsaites mackenzii compressus* Westermann, p. 271, t. 24, f. 4.
1954 *Itinsaites* n.sp.aff. *mackenzii* (non McLearn) - Westermann, p. 274, t. 24, f. 6.
1961 *Normannites caucasicus* Krimholz, p. 125, t. 9, f. 1.
v 1968 *Normannites orbignyi* Buckm. - Pavia & Sturani, p. 312.
v 1969 *Normannites orbignyi* Buckman - Pavia, f. 3/2.
v 1973 *Normannites orbignyi* Buckman - Pavia, p. 83, tab. 2.
v 1973 *Normannites* cfr. *latansatus* non Buckman - Pavia, tabb. 1, 2.
non 1953 *Normannites orbignyi* Buckman - Mouterde, pp. 333, 372 (= ? *Itinsaites masckei*).
non 1971 *Normannites (Normannites) ? orbignyi* (Buckman) - Morton, p. 282, t. 51, ff. 1, 2 [= ? *I. (Epalxites)* sp.].
non 1973 *Normannites orbignyi* Buckman - Imlay, p. 82, t. 41, ff. 9, 10, 18, 20.
non 1976 *Stephanoceras (Normannites)* cfr. *orbignyi* (S. Buckman) - Parsons, p. 131 (= ? *I. masckei*).
non 1978 *Normannites orbignyi* Buckman - Dietl *et al.*, p. 8, f. 3b (= *N.* cfr. *planus*).

MATERIALE — 44 esemplari in buono stato di conservazione, provenienti dalla sottozona a Blagdeni e dalla base della zona a Niortense delle sezioni del Ravin du Feston (6 es.) e di Chaudon (38 es.). Molti sono completi di peristoma auricolato con camera di abitazione estesa per un settore circolare di 230-240°. Alcuni modelli calcarei sono poco deformati e forniscono le seguenti misure:

D max	D mm	H	L	U	P	T	
69,5	56,2	31,8	46,4	42,4	30	1,9	tav. 27, fig. 5
67,5	51,0			39,9	30	2,3	tav. 27, fig. 3
65,7	48,9	32,7	43,5	43,1	25	2,2	
65,4	57,3			43,4	27	2,3	
64,5	52,1	31,2	41,0	42,2	27	2,0	
62,5	50,5			42,7	31	1,9	

OSSERVAZIONI — Rispetto alle altre specie congeneriche, *Normannites orbignyi* si distingue per la sezione dei giri ellittico-depressa con sutura spirale infossata; l'ornamentazione è sinuosa con coste primarie concave e secondarie subradiali; il tubercolo laterale è sempre evidente ed appuntito. Il numero di coste secondarie varia (T 1,9-2,3) in relazione inversa al numero di coste primarie (molto spesso, come in tutte le forme microconche, le secondarie sono legate a zig-zag sui due lati dello stesso individuo); esistono quindi sporadiche triforcazioni ed intercalari libere, mentre negli esemplari con primarie più fitte sono presenti anche coste semplici. L'ornamentazione secondaria meno fitta giustifica, per inciso, la sinonimia di *N. caucasicus*, che presenta la stessa morfologia e gli stessi valori diametrali di *N. orbignyi* ed in cui l'unica differenza consiste nella presenza di coste semplici (*op. cit.*).

Le faune della metà superiore della sottozona a Blagdeni di Digne costituiscono un morfotipo distinto (= ssp. *angulatus*: Pavia, 1969), caratterizzato da giri più massicci e da ombelico più chiuso (U 40). Delle altre sottospecie istituite da Westermann (1954), i taxa *multicostatus* e *latus* (pars) rappresentano semplici varianti morfologiche di *N. orbignyi*, rispettivamente per il numero di coste primarie e per l'ampiezza dell'ombelico. *N. planus* si differenzia invece per la sezione subrettangolare e per l'ornamentazione più radiale con primarie più lunghe e spaziate.

Data la limitazione biostratigrafica nelle sezioni di Digne, sembra logico concludere che le segnalazioni di *N. orbignyi* in livelli stratigrafici più antichi della sottozona a Blagdeni (o al massimo metà superiore della sottozona a Humphriesianum), siano da riferire ad altra specie, verosimilmente a *Itinsaites (I.) masckei*, di cui è già stata discussa l'analogia morfologica con *N. orbignyi*. Per le altre citazioni in sinonimia, l'ammonite figurata da Morton (1971) è riferibile a *I.* (*Epalxites*) per i tubercoli spiniformi; gli esemplari di Imlay (1973) provengono dagli strati al passaggio tra le zone a Sauzei e a Humphriesianum (Hall & Westermann, 1980, p. 20) e comunque hanno ombelico troppo aperto con coste primarie subradiali e secondarie proverse.

Normannites (s.s.) *orbignyi* costituisce l'equivalente dimorfico di *Teloceras* (subgen?) *triptolemus*, a cui è associato con uguale distribuzione nelle sezioni di Digne e di cui ripete la variabilità morfologica in senso stratigrafico. *Normannites orbignyi* può essere considerato il diretto discendente di *Itinsaites masckei*, in parallelo con il già discusso trend evolutivo *Stephanoceras (S.)* gr. *umbilicum* - *Teloceras* (subgen?) *triptolemus*.

DISTRIBUZIONE — Le segnalazioni di *N. orbignyi* nella zona a Humphriesianum francese limitano il taxon alla metà inferiore della sottozona a Blagdeni (Gabilly *et al.*, 1971), mentre nella Germania settentrionale la specie è segnalata in tutta la sottozona (Westermann, 1954, p. 25). I dati relativi all'Inghilterra meridionale, alla Cordillera Iberica

(Hinkelbein, 1975) e alla Cordillera Betica (Sandoval, 1979) sembrano invece estendere tale distribuzione alla sottozona a Humphriesianum, almeno nella parte alta.

Normannites (s.s.) **prorectus** (Westermann, 1954)
tav. 27, fig. 2; tav. 29, figg. 2, 4

v 1954 *Itinsaites mackenzii prorectus* Westermann, p. 266, t. 23, ff. 4, 5, t. 24, f. 1.
1976 *Itinsaites mackenzii prorectus* Westermann - Rocha, p. 119, t. 2, f. 10 (*cum syn.*).
non 1970 *Itinsaites prorectus* West. - Contini, pp. 98, 103, 153.

OLOTIPO — L'esemplare di Westermann (1954, t. 24, f. 1) presenta le seguenti misure su un diametro passante per la metà della camera di abitazione: D 46,6; H 33,3; L 53,8; U 42,7; P 19; T 3,1. L'olotipo viene qui nuovamente figurato (tav. 29, fig. 2) per mettere in evidenza l'inclinazione delle coste primarie.

MATERIALE — 6 esemplari in sufficiente stato di conservazione provenienti dalla metà superiore della sottozona a Blagdeni delle sezioni del Ravin du Feston (1 es.) e di Chaudon (5 es.); due di questi conservano il peristoma auricolato e la camera di abitazione estesa per 3/4 di giro.

OSSERVAZIONI — Malgrado il forte rilievo delle coste primarie sul fragmocono, il taxon *prorectus* è da assegnare a *Normannites* s.s. per la sezione più arrotondata dei giri con ventre arcuato (la sezione è meno depressa di quanto abbia illustrato Westermann!). Rispetto al gruppo morfologico facente capo a *N. rhomboidalis*, la linea di sutura di *N.* (s.s.) *prorectus* presenta L più profondo ed elemento β più inciso.

La sezione larga dei giri, l'ombelico profondo con suture spirali infossate e le coste primarie proverse permettono di distinguere *N. prorectus* dalle altre specie congeneriche, in particolare da *N. orbignyi*, verso il quale esiste invece una notevole affinità nello sviluppo della linea di sutura (Westermann, 1954, pp. 143, 267).

I caratteri morfologici sopra elencati e lo sviluppo del tubercolo ventrolaterale suggeriscono un abbinamento dimorfico con *Teloceras* (subgen?) *subcoronatum*, presente a Digne negli stessi livelli stratigrafici.

DISTRIBUZIONE — Un paratipo proviene dalla sottozona a Blagdeni di Gerzen; il resto della serie-tipo dai livelli condensati di Goslar. A Digne *Normannites* (s.s.) *prorectus* è limitato alla metà superiore della stessa sottozona, mentre in Portogallo è segnalato alla base della zona a Niortense (Rocha, 1976). Per queste limitazioni non credo che si possano considerare conspecifici gli esemplari della zona a Sauzei del Giura Franc-Comtois (Contini, 1970).

Normannites (s.s.) **vulgaricostatus** Westermann, 1954
tav. 29, figg. 1, 3

v 1886 *Ammonites Braikenridgi macer* Quenstedt, 1886-87, p. 525, t. 65, ff. 4, 5.
v 1954 *Normannites (Normannites) vulgaricostatus vulgaricostatus* Westermann, p. 174, t. 10, ff. 1-4 (*cum syn.*).
? v 1954 *Normannites (Normannites) vulgaricostatus pfaffi* Westermann, p. 176, t. 10, ff. 5, 6, t. 11, f. 1.

MATERIALE — 11 esemplari provenienti dalla sottozona a Blagdeni delle sezioni del Ravin du Feston (1 es.) e di Chaudon (10 es.), alcuni completi di peristoma auricolato con camera di abitazione estesa per circa 2/3 dell'ultimo giro. Ho ottenuto le seguenti misure: (tav. 29, fig. 3) D max 58,3; D 51,9; U 43,2; P 32; T 1,9; D max 55,5; D 48,0; U 45,8; P 30; T 2,0; D max 48,0; D 40,5; U 43,0; P 31; T 2,1.

OSSERVAZIONI — La specie è caratterizzata da un ombelico più regolarmente aperto degli altri taxa congenerici, da una sezione subrettangolare con ripide pareti ombelicali e da una fitta ornamentazione costituita da coste primarie concave e proverse, biforcate oltre la metà del lato in secondarie leggermente retroverse senza tubercolo evidente, a parte un leggero nodo sulla camera di abitazione; il coefficiente di biforcazione è T = 2 con sporadiche coste semplici e rare triforcazioni. Alcuni di questi caratteri ricordano *Itinsaites (I.) latumbilicatus* che, a parte la diversa linea di sutura, si distingue per la sezione più regolarmente arrotondata e per le coste primarie più corte. *Normannites orbignyi* ha invece ombelico più chiuso e profondo nei giri interni, sezione più larga, ornamentazione più incisa.

La posizione tassonomica della ssp. *pfaffi* è incerta per la diversa età riferita da Westermann (*op. cit.*: strati al passaggio tra le zone a Sauzei e a Humphriesianum); dal punto di vista morfologico non esistono però sostanziali differenze, a parte un minore interspazio tra le coste primarie del taxon *pfaffi*.

L'apertura dell'ombelico, la sezione ristretta, l'ornamentazione fitta e l'assenza di un evidente tubercolo laterale giustificano l'abbinamento dimorfico di *Normannites* (s.s.) *vulgaricostatus* con *Teloceras* (subgen?) *hoffmanni*, descritto a Chaudon nello stesso intervallo stratigrafico.

DISTRIBUZIONE — La serie-tipo ha un'età imprecisata. A Digne *N. vulgaricostatus* è limitato alla metà inferiore della sottozona a Blagdeni, come nella Cordillera Iberica (Hinkelbein, 1975).

Normannites sp.
tav. 28, figg. 1, 5

MATERIALE — 4 esemplari deformati per compressione laterale, provenienti dalla metà inferiore della sottozona a Blagdeni di Chaudon. Tre di questi sono completi di peristoma auricolato e presentano una camera di abitazione estesa per circa 2/3 di giro (settore di 220-240°).

DESCRIZIONE — Giri interni a sezione ristretta, angolosa a metà del lato; stadio coronato esteso sino al penultimo giro; ombelico aperto (U 46 all'inizio della camera di abitazione) con suture spirali infossate e con ripida parete ombelicale. Ornamentazione data da forti coste sinuose, le primarie proverse e le secondarie da recti- a rursiradiate; le primarie sono spaziate (P 25-26) e terminano in un nodo allungato; le secondarie sono biforcate con sporadiche coste semplici (T 1,9-2,0).

OSSERVAZIONI — Fra tutte le specie di *Normannites* note in letteratura, il taxon in esame può essere confrontato con *N. aegyptiacus*, della base del Baiociano superiore del Negev e dell'Arabia Saudita (Arkell, 1952; Parnes, 1981), per le caratteristiche dell'ornamentazione sull'ultimo giro; *N. aegyptiacus* ha però ombelico un poco più chiuso, sezione non angolosa e coste primarie più fitte nei giri interni. *Normannites* sp. presenta affinità con *N. immutans* per il basso numero di coste primarie e per l'apertura dell'ombelico, ma se ne differenzia per la sezione più stretta, per il tubercolo meno sviluppato e per il basso coefficiente di biforcazione (T 2,0 *vs* 2,8).

Dal punto di vista dimorfico, *Normannites* sp. può essere considerato l'equivalente microconco di *Teloceras* (subgen?) *dubium*, a cui è associato nella metà inferiore della sottozona a Blagdeni di Chaudon.

Normannites fortis n. sp., Mascke *m.s.*
tav. 28, figg. 2, 3, 6

? 1954 *Normannites (Normannites) orbignyi latus* - Westermann, p. 152, t. 8, f. 1 (non t. 7, f. 5 = *N. orbignyi*).
1954 *Itinsaites mackenzii mackenzii* (non McLearn) - Westermann, p. 265, t. 23, f. 2 (non t. 23, f. 3 = *Kanastephanus crickmayi*; non t. 33, f. 10 = *G. (P.) postrugosus*).
v 1954 *Itinsaites* n. sp. C aff. *mackenzii* (non McLearn) Westermann, p. 276, t. 25, ff. 1, 2.
v 1968 *Itinsaites mackenzii* (non McLearn) - Pavia & Sturani, p. 312.
v 1969 *Itinsaites mackenzii* (non McLearn) - Pavia, p. 447 (pars), f. 3/5 (non f. 3/3 = *N. immutans*).
? 1971 *Itinsaites mackenzii* (non McLearn) - Gabilly *et al.*, p. 12.
v 1973 *Normannites mackenzii* (non McLearn) - Pavia, tab. 2 (pars).

ORIGINE DEL NOME — La denominazione *fortis* si riferisce alla robustezza delle coste e del tubercolo laterale; il nome è registrato nella tesi manoscritta di Mascke (1907) e sull'etichetta che accompagna l'esemplare figurato da Westermann (1954, t. 25, f. 2).

OLOTIPO — L'esemplare di tav. 28, fig. 6, conservato nella collezione « Baiociano Digne » del Museo dell'Istituto di Geologia dell'Università di Torino (MGT-BD 14). Si tratta di un modello interno calcareo completo di peristoma auricolato, proveniente dallo strato 293.5 della sezione del Ravin de la Coueste di Chaudon. Le dimensioni sono: Dmax 67,5; D 60,5; U 41,0; P 27; T 2,4.

STRATO TIPICO — Alternanze calcareo-argilloscistose della metà superiore della sottozona a Blagdeni del Baiociano inferiore di Digne.

DIAGNOSI — Giri a sezione larga e depressa con ombelico mediamente aperto e profondo sul fragmocono; ornamentazione subradiale con coste primarie spaziate e con appuntito tubercolo costante sino al termine della camera di abitazione.

MATERIALE — 31 esemplari in sufficiente stato di conservazione, provenienti dalla metà superiore della sottozona a Blagdeni delle sezioni del Ravin du Feston (8 es.) e di Chaudon (23 es.). Molti modelli calcarei sono completi di peristoma auricolato e conservano la camera di abitazione estesa per 3/4 dell'ultimo giro (settore di 235-245°).

Ho avuto in esame anche i due esemplari descritti da Westermann (1954) come « *Itinsaites* n.sp. C aff. *mackenzii* »; di questi il secondo (*op. cit.*, t. 25, f. 2) fornisce i valori diametrali per la specie, all'inizio della camera di abitazione: D 43,0; H 33,9; L 57,0; U 40,4; P 22; T 2,5.

DESCRIZIONE — Conchiglia mediamente evoluta con fragmocono coronato e cadicono a sezione subtrapezoidale; fianchi un poco convessi con breve parete ombelicale; sutura spirale poco infossata; ventre depresso e regolarmente arcuato.La camera di abitazione egredita scopre ampie porzioni di coste secondarie sul fragmocono; essa presenta una sezione subcircolare-depressa con ventre arcuato e con corona di tubercoli spostata a metà del lato.

Ornamentazione data da forti coste primarie concavo-sinuose, molto spaziate nei giri interni; sulla camera di abitazione le primarie assumono un decorso subradiale. Le coste secondarie, in linea con le primarie, sono bi- triforcate con sporadiche intercalari libere (T 2,4). Nel punto di biforcazione è presente un appuntito tubercolo di rilievo costante sino al peristoma.

OSSERVAZIONI — Il materiale di Digne presenta coste primarie mediamente più fitte degli esemplari di Goslar (P 25 *vs* 22), mentre il coef-

ficiente di biforcazione rimane costante. Si deve però tener presente che le minori dimensioni dei fossili di Goslar, con camera di abitazione estesa per 180° (!), determinano un numero minore di coste primarie.

Le differenze morfologiche rispetto alle altre specie congeneriche sono espresse in diagnosi. In particolare: *N. immutans* ha conchiglia più evoluta con giri meno rigonfi; *N. rhomboidalis* ha giri più stretti, ombelico svasato, imbutiforme, e ornamentazione più proversa. Notevoli analogie riscontriamo con *N. prorectus*, che però presenta sezione più arrotondata, sutura spirale infossata ed ornamentazione meno acuta.

È difficile individuare corrispondenze dimorfiche date le differenze di taglia rispetto ai macroconchi *Teloceras* s.s., senza poter seguire lo sviluppo ontogenetico dei singoli taxa. Nel caso di *Normannites fortis* potremmo supporre un abbinamento con *T. coronatum*, tenuto conto della maggior chiusura dell'ombelico.

DISTRIBUZIONE — I due esemplari di Goslar non forniscono indicazioni biostratigrafiche. A Digne *N. fortis* è presente nella metà superiore della sottozona a Blagdeni, ma non è esclusa la sua prosecuzione alla base della zona a Niortense (sz. a Banksi). La specie è ugualmente presente nella sottozona a Blagdeni di Plettenburg (Dietl *et al.*, 1978: determinazione personale su materiale non pubblicato).

Normannites immutans n. sp., Mascke *m.s.*
tav. 30, figg. 1, 2; tav. 31, figg. 1, 9

v 1954 *Itinsaites mackenzii planulus* - Westermann, p. 270, t. 24, f. 3 (non t. 24, f. 2, olotipo).
1954 *Itinsaites* n.sp. A aff. *mackenzii* (non McLearn) Westermann, p. 272, t. 24, f. 5.
v 1969 *Itinsaites mackenzii* (non McLearn) - Pavia, p. 447 (pars), f. 3/3 (non f. 3/5 = *N. fortis*).
v 1973 *Normannites mackenzii* (non McLearn) - Pavia, tab. 2 (pars).

ORIGINE DEL NOME — La denominazione *immutans*, di cui non so precisare il significato, è introdotto come *nomen nudum* nella tesi manoscritta di Mascke (1907) e come tale registrato sull'etichetta autografa che accompagna l'esemplare della collezione di Göttingen descritto in queste pagine (tav. 30, fig. 1).

OLOTIPO — L'esemplare di tav. 31, fig. 9, conservato nella collezione « Baiociano Digne » del Museo dell'Istituto di Geologia dell'Università di Torino (MGT-BD 15). Si tratta di un modello interno calcareo completo di peristoma auricolato; esso proviene dallo strato 95.4 della sezione del Ravin du Feston e presenta le seguenti misure: Dmax 71; D 58,1; U 44,8; P 25; T 2,2.

STRATO TIPICO — Alternanze calcareo-argilloscistose della sottozona a Blagdeni del Baiociano inferiore di Digne.

DIAGNOSI — Giri a sezione subrettangolare con alta parete ombelicale e con ventre rigonfio; ombelico aperto; ornamentazione proversa a forti coste con prevalenti biforcazioni e con tubercolo spiniforme sugli ultimi giri.

MATERIALE — 31 esemplari in buono stato di conservazione provenienti dalla sottozona a Blagdeni delle sezioni del Ravin du Feston (9 es.) e di Chaudon (23 es.). Molti di questi sono completi di peristoma auricolato e presentano la camera di abitazione estesa su un settore di 250-270°.

Ascrivo a questa specie anche un esemplare della « Collezione Mascke » (GPMC: cartellino originale con dicitura: *Metaxites immutans* M., *Blagdeni*-Schichten, Goslar). Si tratta di un modello calcareo oolitico con guscio decalcificato, in cui la camera di abitazione occupa circa metà dell'ultimo giro (tav. 30, fig. 1); le sue caratteristiche morfologiche sono perfettamente conformi a quelle dei sintipi di Digne. L'esemplare di Goslar fornisce le seguenti misure diametrali: Dmax 74,7; D 59,5; H 34,3; L 47,7; U 43,1; P 24; T 2,2.

DESCRIZIONE — Conchiglia evoluta con stadio coronato limitato ai giri interni; gli ultimi due giri del fragmocono hanno sezione subrettangolare con alte pareti ombelicali, fianchi arrotondati e ventre rigonfio. La camera di abitazione è egredita, proporzionalmente più ristretta e alta dei giri precedenti.

L'ornamentazione nei giri interni è data da coste primarie fitte e proverse con minuto tubercolo; con l'ontogenesi le primarie diminuiscono proporzionalmente di numero. L'ultimo giro è ornato da forti coste sinuose, che si biforcano a metà del lato in secondarie leggermente proverse e molto rilevate; si intercalano rare triforcazioni; nel punto di biforcazione è presente un tubercolo spiniforme di rilievo costante sino all'apertura.

La linea di sutura è osservabile con difficoltà sull'olotipo, ma corrisponde perfettamente con quella disegnata da Westermann (1954, p. 273) e presente anche sul paratipo di Goslar; essa è caratterizzata da una profonda incisione degli elementi latero-ombelicali U_2 e U_3 in evidente analogia con la sutura di *Normannites* s.s..

OSSERVAZIONI — I sintipi illustrano un certo grado di variabilità con forme a coste più forti e spaziate, a cui può essere ricondotto l'esemplare descritto da Westermann (1954: *Itinsaites* n.sp. A).

Oltre ai già accennati elementi lobali, le caratteristiche morfologiche di *Normannites immutans* indicano notevoli analogie con *Normanni-*

tes s.s.. Sono infatti più tipici di questo secondo gruppo morfologico lo stadio coronato limitato ai giri interni del fragmocono, il ventre alto ed arcuato, la minore angolosità latero-ventrale. La specie più tipica di *Normannites* s.s., *N. orbignyi*, ha però giri meno massicci e larghi con ornamentazione meno rilevata ed acuta. Tra le specie congeneriche, esiste affinità con *N. shragai* Parnes, della sommità della sottozona a Bladgeni del Negev, Israele; questa specie presenta però giri più stretti e coste primarie più larghe e spaziate, soprattutto nei giri interni.

Il paratipo di « *Itinsaites mackenzii planulus* » (*op. cit.*), della sottozona a Blagdeni di Gerzen, corrisponde ai nuclei di *N. immutans* di Digne. L'olotipo del taxon *planulus* è invece di difficile interpretazione in quanto presenta una camera di abitazione estesa per un intero giro di spira; esso può forse essere riferito a *Itinsaites (Epalxites)*.

L'ombelico aperto e soprattutto la distribuzione attraverso tutta la sottozona a Blagdeni suggeriscono un abbinamento dimorfico di *Normannites immutans* con *Teloceras* (s.s.) *acuticostatum*. I modelli calcarei del taxon microconco non permettono però di individuare variazioni morfologiche tra le popolazioni della parte superiore e della parte inferiore della sottozona a Blagdeni, in parallelo con quanto visto per *T. acuticostatum*.

Normannites cfr. **planus** Westermann, 1954
tav. 30, fig. 3

v 1954 *Normannites (Normannites) orbignyi planus* Westermann, p. 148, t. 7, ff. 2, 3 (?) 4.
v 1973 *Normannites* aff. *orbignyi latumbilicatus* non Westermann - Pavia, p. 85, tab. 2.
v 1978 *Normannites orbignyi* non Buckman - Dietl *et al.*, p. 8, f. 3/6.

MATERIALE — 1 esemplare in sufficiente stato di conservazione, proveniente dalla base della sottozona a Banksi (zona a Niortense) della sezione di Chaudon (strato 279,5). Si tratta di un modello calcareo completo di peristoma auricolato, la cui camera di abitazione è estesa per 2/3 dell'ultimo giro: Dmax 83 mm; D 75,7; U 45,2; P 33; T 2,1.

Attribuisco a questo taxon anche l'esemplare figurato da Dietl *et al.* (1978) della metà inferiore della zona a Niortense di Plettenburg; si tratta di un modello interno calcareo-oolitico con resti di guscio che fornisce le seguenti misure: Dmax 70; D 46,5; H 29,5; L 47,6; U 47,7; P 31; T 2.

DESCRIZIONE — Conchiglia evoluta con giri depressi a sezione subrettangolare e con sutura spirale infossata. L'esemplare di Plettenburg ha uno stadio coronato esteso sino all'inizio del penultimo giro; i giri esterni presentano pareti ombelicali brevi e ripide, fianchi arrotondati,

evidente angolosità latero-ventrale e ventre spianato lungo la fascia mediana. L'ornamentazione è data da coste acute e proverse; le primarie, più addensate sull'esemplare di Chaudon, terminano con un piccolo tubercolo situato a metà del lato, sempre all'interno rispetto alla sutura spirale. Le coste secondarie sono accoppiate con rare triforcazioni e presentano una debole retroflessione lungo la fascia mediana ventrale.

OSSERVAZIONI — I due esemplari in esame corrispondono con l'olotipo di *Normannites planus* per l'apertura dell'ombelico, per la sezione subrettangolare dei giri e per le coste proverse. Essi presentano tuttavia un numero di coste maggiore (P: 24 sulla serie-tipo *vs* 31 sui due esemplari in studio, a parità di diametro). La carenza di materiale non permette di verificare se tale diversità sia dovuta a variazione intraspecifica. Le precedenti determinazioni di Pavia (1973) e di Dietl *et al.* (1978) non sono corrette in quanto: *Itinsaites latumbilicatus* ha sezione arrotondata, meno depressa, e ornamentazione meno rilevata; *Normannites orbignyi* ha ombelico più stretto e ventre più alto ed arrotondato.

Normannites planus appartiene al gruppo morfologico di *N. rhomboidalis* per la sezione depressa, per il rilievo delle coste, soprattutto di quelle secondarie, e per la linea lobale con U_2 stretto e con elementi accessori poco profondi. Il coevo *Normannites shragai* Parnes ha giri più arrotondati con ventre più arcuato e coste più larghe e spaziate.

DISTRIBUZIONE — *Normannites planus* proviene da un livello impreciso dell'« Obere Mittel-Bajocien » di Gerzen (Westermann, 1954), esteso dalla parte alta della zona a Humphriesianum alla base della zona a Niortense.

Normannites rhomboidalis (Westermann, 1954)
tav. 29, figg. 5, 6

v 1954 *Itinsaites rhomboidalis* Westermann, pp. 288, t. 27, f. 2.
? 1971 *Itinsaites crassicostatus* (non West.) - Gabilly *et al.*, p. 12.
non 1978 *Itinsaites rhomboidalis* Westermann - Fernandez-Lopez *et al.*, p. 4, (= ? *G. (P.) postrugosus*).

MATERIALE — 8 esemplari in mediocre stato di conservazione provenienti dalla metà superiore della sottozona a Blagdeni delle sezioni del Ravin du Feston (2 es.) e di Chaudon (6 es.). Un esemplare è completo di camera di abitazione (2/3 dell'ultimo giro) e di peristoma auricolato: D 67; U 42,2; P 24; T 2,4.

OSSERVAZIONI — *Normannites rhomboidalis* è distinto dalle specie congeneriche per i seguenti caratteri: sezione trapezoidale con ventre depresso e con fianchi piani, uniformemente declivi entro l'ombelico; sutura spirale superficiale senza pareti ombelicali; coste primarie concave e proverse sino al termine della camera di abitazione.

L'elenco dei sinonimi comprende la segnalazione di « *I. crassicostatus* » alla base della sottozona a Blagdeni in Francia (*op. cit.*); a parte il dubbio che il taxon *crassicostatus* rappresenti una forma macro- o microconca, esso sembra caratteristico della sottozona a Romani (Parsons, 1976).

DISTRIBUZIONE — L'olotipo proviene dai livelli condensati di Goslar e quindi ha un'età imprecisabile entro la zona a Humphriesianum. A Digne *Normannites rhomboidalis* è limitato alla metà superiore della sottozona a Blagdeni, in associazione con *Teloceras blagdeni*.

sottofamiglia CADOMITINAE Westermann, 1956

La sottofamiglia Cadomitinae fu istituita da Westermann (1956b, p. 251) per distinguere le Stephanoceratidae macro- e microconche del Baiociano superiore - Batoniano, derivate dalle Stephanoceratinae al passaggio tra le zone a Humphriesianum e a Niortense (Westermann, 1964a; Callomon *in* Donovan *et al.*, 1980) e caratterizzate da: « conchiglie da piccole a grosse, piatte o medio-rigonfie, con sezione ellittica depressa o romboidale ed ornate da coste secondarie molto fini ed acute, irraggiate da piccole spine laterali ». Per quanto riguarda la linea di sutura, a parte gli elementi raramente osservabili [U_n profondo (= U_1 di Westermann, 1956b; Schindewolf, 1965, p. 167), parallelo alla sutura spirale e tale da individuare due selle interne subeguali: Westermann & Rioult, 1975], le Cadomitinae presentano U_2 molto profondo, inciso come L e parallelo a questo, non sospeso come si osserva negli *Stephanoceras* progenitori (cfr. *S. tenuicostatum*), lobo sospensivo non retratto con elementi ausiliari poco obliqui; nel complesso la sutura si sviluppa secondo un decorso radiale.

Il genere *Cadomites* presenta massima diversificazione e frequenza a partire dal Baiociano superiore (Buckman, 1909-30; Roché, 1939; Gabilly *et al.*, 1971; Pavia, 1973; Kopik, 1974; Hinkelbein, 1975; Parsons, 1976; Dietl *et al.*, 1979; Sandoval, 1979; Westermann & Riccardi, 1979; Galacz, 1980; Parnes, 1981). Per la zona a Humphriesianum i dati in letteratura sono invece estremamente scarsi (Pavia, 1973; Sandoval, 1979). Tale zona costituisce infatti l'intervallo biostratigrafico di differenziazione di *Cadomites* da *Stephanoceras* e di conseguenza le segnalazioni di *Cadomites* sono sporadiche e di incerta interpretazione. Le recenti raccolte effettuate dallo scrivente nel Baiociano di Digne, alla sezione di

Chaudon, permettono di documentare per tappe successive lo sviluppo filogenetico delle prime Cadomitinae nella metà superiore della sottozona a Blagdeni.

A parte la già discussa differenza nella linea di sutura, le modificazioni morfologiche che intercorrono tra *Stephanoceras* e *Cadomites* si possono così riassumere: addensamento ed assottigliamento delle coste; trasformazione del tubercolo in piccola spina allungata; minore lunghezza della camera di abitazione; aumento percentuale della larghezza dei giri; approfondimento e chiusura dell'ombelico. In successione: *Stephanoceras (S.) tenuicostatum* - *S. (S.)* aff. *tenuicostatum* - *C. (C.)* aff. *lissajousi* - *Cadomites (C.) lissajousi* (fig. 25).

genere *CADOMITES* Munier-Chalmas, 1892

sottogenere *CADOMITES* Munier-Chalmas, 1892

Cadomites (Cadomites) lissajousi Roché, 1939

v 1939 *Cadomites lissajousi* Roché, p. 197, t. 2, f. 2.
v 1973 *Cadomites (C.) lissajousi* Roché - Pavia, p. 100, t. 17, ff. 4, 6.

MATERIALE — 3 esemplari provenienti dalla sommità della sottozona a Blagdeni (2 es.) e dalla base della sottozona a Banksi (1 es.) della sezione di Chaudon.

OSSERVAZIONI — L'esame dell'olotipo ha confermato la determinazione degli esemplari di Digne; il tipo presenta però coste secondarie riunite a fasci di quattro, mentre sul materiale di Chaudon si osservano fasci di due-tre secondarie con sporadiche intercalari libere.

Mantiene validità il taxon *C. lissajousi* n. ssp. presente a Chaudon negli strati immediatamente soprastanti a quelli della sottospecie nominale (Pavia, 1973).

Cadomites (Cadomites) aff. **lissajousi** Roché, 1939

tav. 22, figg. 8, 9

MATERIALE — Attribuisco a questo taxon 2 esemplari provenienti dalla sezione di Chaudon: il primo è rappresentato da una forma macroconca (strato 309.5: tav. 22, fig. 8), il secondo da un individuo di minori dimensioni, probabilmente microconco (strato 297.5: tav. 22, fig. 9).

DESCRIZIONE — Il taxon presenta sul fragmocono giri rigonfi, più larghi che alti (H/L 71 al termine del fragmocono); sezione subtrapezoidale arrotondata con pareti ombelicali strapiombanti ed accentuata convessità medio-laterale; ventre ampio e depresso, senza una precisa delimitazione ventro-laterale; ombelico profondo e non molto aperto con sutura spirale situata a ridosso dei tubercoli laterali. La camera di abitazione si mantiene rigonfia, ma è un poco contratta, più evoluta. L'ornamentazione è uniforme su tutta la conchiglia con coste primarie rectiradiate e taglienti, terminanti in un fine tubercolo allungato; secondarie rectiradiate e filiformi, riunite a fasci di tre con intercalari libere; sull'ultimo giro dell'esemplare di maggiori dimensioni si contano P 39, T 3,1.

L'esemplare sicuramente macroconco presenta la camera di abitazione estesa sui 2/3 dell'ultimo giro (settore di 230°) e termina con un peristoma munito di un largo collaretto prominente, preceduto da una stretta e profonda costrizione preaperturale. L'esemplare più piccolo ha invece un peristoma percorso da linee di accrescimento che sembrano espandersi lateralmente (accenno di orecchiette?); il peristoma inoltre non è preceduto da costrizioni preaperturali.

L'esemplare macroconco conserva tracce della linea di sutura di sviluppo radiale, con U_2 molto profondo e U_3 ancora obliquo ma non retratto.

OSSERVAZIONI — I due esemplari hanno in comune l'assetto generale della conchiglia e la densità e lo stile dell'ornamentazione. L'esemplare probabilmente microconco (*Polyplectites*, come tutte le Stephanoceratidae microconche, manca di costrizioni preaperturali: Pavia, 1973, p. 105) ha però giri meno rigonfi e camera di abitazione meno contratta. Tàli differenze mi sembrano conformi a quelle normalmente accettate per le coppie dimorfiche della famiglia Stephanoceratidae.

L'appartenenza al genere *Cadomites* è assicurata dai caratteri morfologici e dallo sviluppo della linea di sutura, i cui elementi sono essenzialmente, ma non ancora definitivamente cadomitici. Le differenze rispetto a *C. lissajousi* si avvertono nell'ornamentazione meno densa e più incisa, soprattutto sul fragmocono, con analogie verso *Stephanoceras (S.)* aff. *tenuicostatum*.

Tra gli altri taxa congenerici, *Cadomites* (?) *vaniense* (Kakhadzé, 1943), del Baiociano medio-superiore della Georgia, presenta giri più arrotondati con camera di abitazione ornata da coste proverse, le primarie più larghe e prive di tubercolo laterale.

Cadomites (Cadomites) gignouxi Roché, 1939

v 1939 *Cadomites gignouxi* Roché, p. 196, t. 3, f. 1.
v 1939 *Cadomites* sp. - Roché, p. 147, t. 2, f. 4.
v 1973 *Cadomites (C.)* cfr. *humphriesiformis* non Roché - Pavia, p. 101, t. 17, ff. 1, 3.

MATERIALE — 11 esemplari provenienti dalla zona a Niortense (sottozone a Polygyralis e a Baculata) della sezione di Chaudon.

OSSERVAZIONI — Il materiale in collezione, e in particolare l'esemplare figurato dallo scrivente come *C.* cfr. *humphriesiformis*, corrisponde con l'olotipo di *C. gignouxi* per la sezione dei giri, per lo sviluppo dell'ornamentazione e per il rilievo dei tubercoli. Gli stessi elementi morfologici permettono di considerare conspecifico l'esemplare di *Cadomites* sp. (*op. cit.*), in cui l'unico giro conservato corrisponde con il penultimo giro dell'olotipo di *C. gignouxi*.

sottogenere *POLYPLECTITES* Mascke, 1907

Cadomites (Polyplectites) cfr. **humphriesiformis** Roché, 1939

1939 *Cadomites humphriesiformis* Roché, p. 191, t. 1, f. 2, t. 2, f. 3 (lectotipo) [non t. 2, f. 6 (= ? *S.* aff. *tenuicostatum*)].
v 1973 *Cadomites (Polyplectites)* sp. ind. - Pavia, p. 103, t. 15, f. 3.

MATERIALE — 1 esemplare dalla zona a Niortense (sottozona a Baculata) della sezione del Ravin du Feston.

OSSERVAZIONI — L'insufficiente stato di conservazione del modello calcareo-marnoso non permette una precisa definizione del taxon. Il confronto con *C. humphriesiformis* è comunque giustificato dalla lunghezza delle coste primarie, dall'appuntito tubercolo in posizione latero-ventrale, dall'apertura dell'ombelico e dalla densità delle coste secondarie. L'irreperibilità della serie-tipo non assicura dell'attribuzione di *C. humphriesiformis* al sottogenere *C. (Polyplectites)*; tuttavia la figura del lectotipo presenta un'impronta laterale a forma di orecchietta, che avvalora l'ipotesi che *C. humphriesiformis* sia un taxon microconco.

Il secondo sintipo di Roché (*op. cit.*) non è conspecifico per la sezione circolare dei giri e per la minore estensione delle coste primarie (controllo sull'esemplare: ENSL); il fossile può essere riferito a *Stephanoceras (S.)* aff. *tenuicostatum*, descritto nelle pagine precedenti.

famiglia SPHAEROCERATIDAE Buckman, 1920

sottofamiglia SPHAEROCERATINAE Buckman, 1920

genere *CHONDROCERAS* Mascke, 1907

Chondroceras l.s. riunisce ammoniti sferocone macro- e microconche distribuite dalla zona a Sauzei alla zona a Garantiana. La segnalazione

nella sottozona a Laeviuscula (Parsons, 1974, 1976, 1977a) conferma la derivazione filetica di *Chondroceras* da *Frogdenites* (Sturani, 1971, p. 136).

L'autonomia generica di *Chondroceras* è stata recentemente confermata da Westermann & Riccardi (1979) e da Hall & Westermann (1980), che hanno posto in sinonimia i sottogeneri *Defonticeras*, *Saxinoticeras* e *Schmidtoceras*. L'ipotesi di Sturani (1971), di considerare *Chondroceras* come sottogenere di *Sphaeroceras*, sembra invece meno probabile; tale subordinazione sottogenerica potrebbe avere validità se fosse accertata l'ascendenza filogenetica di *Chondroceras* da *Sphaeroceras*. Il secondo presenta però marcate affinità morfologiche e suturali con *Labyrinthoceras* (una forma intermedia sembra essere rappresentata da *Labyrinthoceras dzirulense* (Kakhadzé) della zona a Sauzei della Crimea).

Chondroceras aff. **callomoni** (Sturani, 1971)
tav. 31, fig. 11

v 1971 *Sphaeroceras (Schmidtoceras) callomoni* Sturani, p. 151, t. 11, ff. 7-9, 11, 12.

MATERIALE — Un nucleo ferruginoso proveniente dalla località de la Ferme du Beaumont (MHNN, collez. Thomel, n. 527). L'esemplare conserva buona parte della camera di abitazione e misura: Dmax 12,5; D 10,5; H 40,9; L 76,2; U 26,7.

OSSERVAZIONI — L'esemplare del Beaumont corrisponde in modo sufficiente con il morfotipo più evoluto di *C. callomoni* (*op. cit.*, t. 11, f. 11), da cui tuttavia si differenzia per l'assetto più globoso della conchiglia e per i giri a sezione più alta. Sembrano invece tipici di *C. callomoni*, ugualmente della metà inferiore della zona a Humphriesianum, i caratteri dell'ornamentazione con primarie tozze e proverse, accenno di tubercoli ventro-laterali e larghe secondarie.

L'esemplare in esame è verosimilmente una forma microconca, la cui attribuzione specifica rimane incerta per la scarsa conservazione.

Chondroceras densicostatum Westermann, 1956
tav. 31, figg. 6, 10

1927 *Chondroceras gervillii* non Sowerby - Buckmann, 1909-30, t. 724.
1956 *Chondroceras (Chondroceras?) densicostatum* Westermann 1956a, p. 65, t. 3, ff. 5, 6.
1956 *Chondroceras (Schmidtoceras?) gracile* Westermann 1956a, p. 96, t. 10, f. 8, t. 11, ff. 1, 2.
1976 *Chondroceras gracile* (Westermann) - Parsons, p. 131.

MATERIALE — Un modello calcareo deformato ed un nucleo ferruginoso provenienti rispettivamente dalla sezione del Ravin du Feston (sottozona a Romani) e dalla sezione di Chaudon (sottozona a Humphriesianum). Il nucleo ferruginoso misura: D 12,0; H 43,3; L 71,7; U 30,7; P (½) 16; T 2,3.

DESCRIZIONE — La conchiglia è caratterizzata da ombelico aperto ($U > 30$) con giri relativamente stretti; ventre regolarmente convesso e fianchi angolosi intorno all'ombelico. L'ornamentazione è data da fitte coste primarie proverse, bi-triforcate in secondarie leggermente più radiali. La linea di sutura presenta elementi molto frastagliati e stretti con selle E/L e L/U_2 più slanciate delle specie congeneriche.

OSSERVAZIONI — L'ombelico aperto e le coste proverse sono caratteri comuni a *C. schmidti* Westermann e a *C. evolutum* Westermann, dai quali però *C. densicostatum* si differenzia per i giri più larghi e per la maggiore densità e delicatezza dell'ornamentazione.

DISTRIBUZIONE — Le serie-tipo di *Chondroceras densicostatum* e di *C. gracile*, suo sinonimo soggettivo (Westermann, 1964a, p. 54), provengono dalla zona a Humphriesianum del Giura svizzero e della Germania settentrionale. A Digne la specie è limitata al passaggio tra le sottozone a Romani e a Humphriesianum, come in Inghilterra (Parsons, 1976).

Chondroceras evolvescens (Waagen, 1867) (M + m)
tav. 31, figg. 3-5, 7

v 1943 *Sphaeroceras evolvescens* Waagen - Roché, p. 20, t. 1, ff. 5, 6 (non f. 7 = *C. minor*) (*cum syn.*).
1956 *Chondroceras (Chondroceras) evolvescens* (Waagen) - Westermann 1956a, p. 55, t. 1, f. 7, t. 2, f. 2.
1956 *Chondroceras (Chondroceras) wrighti wrighti* Buckman - Westermann 1956a, p. 60, t. 2, ff. 3, 4, t. 3, f. 1 (*cum syn.*).
v 1968 *Chondroceras evolvescens* (Waagen) - Pavia & Sturani, p. 312.
1971 *Chondroceras evolvescens* (Waagen) - Morton, p. 286, t. 51, ff. 4-7.

MATERIALE — 43 modelli calcarei in sufficiente stato di conservazione provenienti dalla zona a Humphriesianum (tetto sz. a Romani - base sz. a Humphriesianum) delle sezioni del Ravin du Feston (6 es.) e di Chaudon (37 es.). Lo strato 381.5 di Chaudon ha fornito una popolazione di 24 esemplari, molti muniti di camera di abitazione con peristoma retratto. Sono stati inoltre raccolti 20 nuclei ferruginosi nelle località di Truyas e de la Ferme du Beaumont.

Su cinque nuclei ferruginosi ho rilevato le seguenti misure:

D	H	L	U	
17,0	48,2	77,1	21,1	
15,3	47,7	78,1	22,5	(tav. 31, fig. 7)
13,2	46,2	76,5	22,7	
12,5	46,4	76,8	21,6	
9,0	43,3	75,6	24,4	

OSSERVAZIONI — La sinonimia *C. evolvescens* - *C. wrighti*, già sostenuta da Roché (1943), è stata riaffermata da Westermann (1964b, p. 54) e da Morton (1971). *C. wrighti* è infatti distinguibile solo per l'attenuazione delle coste sul modello interno, che può essere dovuta a fattori di conservazione o a casuale variabilità intraspecifica.

Diverso è il caso della sinonimia *C. evolvescens* - *C. grandiforme*, sostenuta da Westermann (1956a), ma in seguito messa in dubbio dallo stesso Autore. *Chondroceras grandiforme* (+*C. delfinus* Buckman) ha conchiglia di dimensioni maggiori con giri più alti e squadrati ed è caratterizzato da un peristoma preceduto da una cresta ventrale molto elevata; poiché tale carattere sembra costante (Bayle, 1878, t. 53, ff. 6, 7) e manca in *C. evolvescens*, concordo nel ritenere *Chondroceras grandiforme* una specie separata (Parsons, 1976).

Nella parte alta della sottozona a Romani di Chaudon (strato 391.5) sono stati raccolti 7 esemplari con caratteristiche morfologiche corrispondenti a quelle di *C. evolvescens*; essi presentano tuttavia dimensioni costantemente più ridotte (tav. 31, fig. 4) e possono essere interpretati come le forme microconche di *C. evolvescens*, associate nello stesso strato ad esemplari « macroconchi » del tutto normali.

DISTRIBUZIONE — *Chondroceras evolvescens* ha una distribuzione limitata alla zona a Humphriesianum, con diffusione europea. Più frequentemente segnalato per la metà inferiore della zona (Buckman, 1923; Mouterde, 1953, p. 91; Gabilly *et al.*, 1971; Sandoval, 1979), secondo Roché (1943) è presente nella sottozona a Blagdeni e secondo Hinkelbein (1975) giunge sino alla base della zona a Niortense nella Cordillera Iberica.

Chondroceras gervillii (Sowerby, 1818) (M + m)
fig. 34; tav. 31, fig. 2; tav. 32, figg. 1, 2

1956 *Chondroceras (Condroceras) gervillii* (Sowerby) - Westermann, p. 50, t. 1, ff. 1, 2, 4 (non f. 3 = ? *Sphaeroceras* sp.) (*cum syn.*).
v 1968 *Chondroceras gervillii* (Sow.) - Pavia & Sturani, p. 312.
? 1971 *Sphaeroceras (Chondroceras)* sp. ind. - Sturani, t. 11, f. 6.

MATERIALE — 10 modelli calcarei provenienti dalla zona a Humphriesianum (tetto sz. a Romani e base sz. a Humphriesianum) delle sezioni del Ravin du Feston (4 es.) e di Chaudon (6 es.). 4 nuclei ferruginosi sono stati raccolti nelle località di Truyas e de la Ferme du Beaumont. Tra questi, due esemplari misurano: D 15,5; H 49,0; L 78,1; U 21,9; (tav. 32, fig. 1) D 16,0; H 50,6; L 80,0; U 20,6.

Tra i modelli calcarei provenienti da Chaudon (strato 363.5) è presente un esemplare microconco assimilabile a *C. minor* Westermann, interpretato come probabile equivalente dimorfico di *C. gervillii* (Sturani, 1971, p. 145).

OSSERVAZIONI — In letteratura le differenze tra *C. gervillii* e *C. evolvescens* sembrano limitate alla densità delle coste primarie e al coefficiente di biforcazione (*opp. citt.*). In effetti le due specie si differenziano per i seguenti caratteri:
— sezione dei giri: *C. gervilli* ha conchiglia più globosa con giri più larghi e ventre depresso; *C. evolvescens* ha sezione più convessa sul ventre con margini periombelicali più acuti;
— peristoma: *C. evolvescens* ha peristoma più retratto con profonda e stretta costrizione preaperturale;
— ornamentazione: *C. gervilli* ha coste più proverse e dritte con $P > 33$ e secondarie in genere biforcate; *C. evolvescens* ha ornamentazione sinuosa con primarie concave e secondarie rettilinee, meno proverse, con $P < 30$ e prevalenti triforcazioni;
— linea lobale: *C. gervillii* presenta una più marcata asimmetria nella sella E/L (fig. 34).

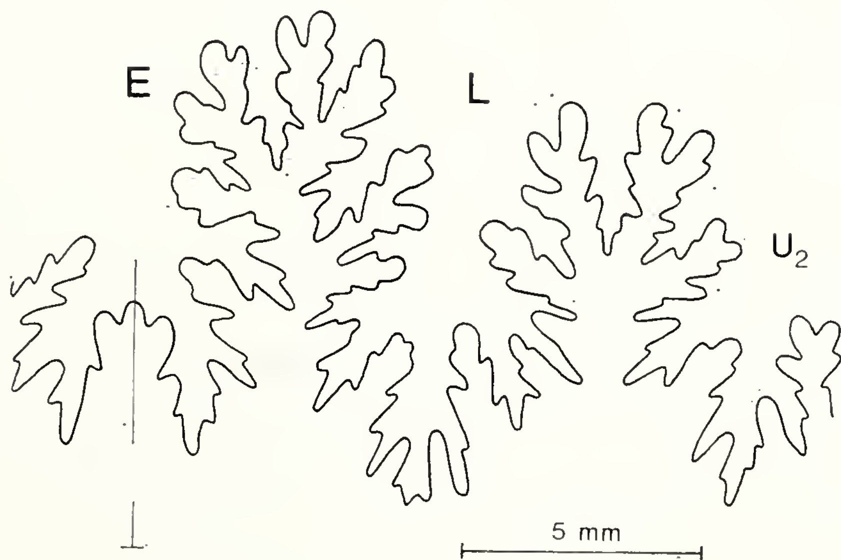


Fig. 34 - Linea di sutura di *Chondroceras gervillii* (Sowerby). Zona a Humphriesianum, Ferme du Beaumont (cfr. tav. 32, fig. 1).

Per quanto riguarda le altre specie congeneriche, ricordo *C. canovense* (de Gregorio), della zona a Niortense, con ombelico più stretto ed avvolgimento più marcatamente sferocono.

DISTRIBUZIONE — *C. gervillii* è conosciuto nella metà inferiore della zona a Humphriesianum con diffusione europea. A Digne la specie è distribuita negli strati al passaggio tra le sottozone a Romani e a Humphriesianum, come nel Poitou (Gabilly *et al.*, 1971: orizzonte a Gervillii).

Chondroceras orbignyanum (Wright, 1859) (M + m)
tav. 32, figg. 3-6

1956 *Chondroceras (Schmidtoceras) orbignyanum* (Wright) - Westermann 1956a, p. 74, t. 5, ff. 6-8, t. 6, ff. 1-6, t. 7, ff. 1, 2 (+ ssp. *crassicostatum*, *polypleurum*) (*cum syn.*).
1956 *Chondroceras (Schmidtoceras) schindewolfi schindewolfi* Westermann 1956a, p. 81, t. 7, ff. 3-7.
1961 *Chondroceras gervillii* non Sowerby - Maubeuge, p. 146.
v 1968 *Chondroceras orbignyanum* (Wright) - Pavia & Sturani, p. 312.
v 1968 *Chondroceras (Schimdtoceras) schmidti* non Westermann - Pavia & Sturani, p. 312.

MATERIALE — 9 modelli calcarei provenienti dalla zona a Humphriesianum (tetto sz. a Romani e base sz. a Humphriesianum) delle sezioni del Ravin du Feston (4 es.) e di Chaudon (5 es.). 6 nuclei ferruginosi sono stati raccolti nelle località di Truyas e de la Ferme du Beaumont.
Quattro nuclei ferruginosi misurano:

D	H	L	U	
18,9	41,8	75,1	27,5	
18,0	42,2	75,6	28,9	
17,3	45,1	74,6	26,6	(tav. 32, fig. 3)
13,2	41,7	73,5	26,5	

Attribuisco inoltre a *C. orbignyanum* 2 nuclei ferruginosi raccolti al rilievo del Beaumont, i quali rappresentano chiaramente una forma microconca indicata dal rafforzamento e dalla rarefazione delle secondarie sul ventre e dall'egressione dell'ultimo giro; la morfologia corrisponde a quella di *C. orbignyanum crassicostatum*, che Westermann (1964a, p. 54) ha considerato equivalente microconco di *C. orbignyanum orbignyanum*. L'esemplare figurato (tav. 32, fig. 5) misura: Dmax 21,3; D 17,8; H 43,8; L 82,0; U 25,8.

OSSERVAZIONI — Il materiale a disposizione costituisce un campione uniforme sia nell'apertura dell'ombelico (U 27) sia nella densità delle coste: sul fragmocono P 30-32, T 2,3-2,4; sulla camera di abitazione T 2.

C. orbignyanum, per il quale valgono le sinonimie proposte da Westermann (1964a), si differenzia dalle specie congeneriche per l'ombelico più aperto sul fragmocono e per i giri ad accrescimento più lento, con ventre poco arcuato e fianchi regolarmente convessi. In particolare: *C. evolvescens* ha ventre meno depresso e secondarie più fitte; *Chondroceras* n. sp. ha giri più stretti con ventre alto e coste più rilevate.

DISTRIBUZIONE — *C. orbignyanum* è segnalato nella metà inferiore della zona a Humphriesianum in Germania e in Francia (Gabilly *et al.*, 1971).

Chondroceras n. sp.
tav. 32, figg. 7, 8

1951 *Sphaeroceras gervillii* non Quenstedt (sic!) - Maubeuge, p. 81, t. 12, f. 5.
? 1956 *Chondroceras russelli* non Crickmay - Westermann, p. 53, t. 1, ff. 5, 6.
1961 *Chondroceras russelli* non Crickmay - Maubeuge, p. 148.

MATERIALE — 11 esemplari provenienti da tre strati calcarei della sezione di Chaudon, al passaggio tra le zone a Sauzei e a Humphriesianum. 2 nuclei ferruginosi provengono dal rilievo del Beaumont; uno di questi (tav. 32, fig. 7) misura: D 22,1; H 47,5; L 76,5; U 22,4.

DESCRIZIONE — Conchiglia di piccole dimensioni (Dmax 37,1 mm), sferocona, con sezione ellittico-depressa a giri regolarmente convessi; ventre arcuato; fianchi arrotondati e privi di angolosità periombelicale; ombelico profondo e svasato. La camera di abitazione occupa i 2/3 dell'ultimo giro e presenta una rapida egressione nella metà adorale; il peristoma è preceduto da una costrizione proversa molto profonda e da un collaretto rilevato.

L'ornamentazione è costituita da coste leggermente sinuose, strette e salienti, con primarie un poco proverse e secondarie rectiradiate (P 27, T 2, 3 sull'ultimo giro); il punto di biforcazione, dopo la convessità laterale, non è segnato da alcun rilievo delle coste primarie; si alternano secondarie intercalari libere.

OSSERVAZIONI — Le forme europee riferite in letteratura a *C. russelli* (*opp. citt.*; Gabilly *et al.*, 1971) devono essere attribuite a specie diversa da *C. russelli* (Westermann, 1964a, p. 65). Il materiale a disposizione è insufficiente per definire questo taxon, che ritengo costituisca

una nuova specie distinta da *C. orbignyanum* per l'ombelico più chiuso e per i giri più alti.

Il taxon è caratterizzato inoltre da coste meno fitte delle specie congeneriche, sia primarie (*vs. C. gervillii*) sia secondarie (*vs. C. evolvescens*), e da fianchi regolarmente arrotondati. Tra le segnalazioni riportate in sinonimia, l'esemplare descritto da Westermann (1956 a), della zona a Humphriesianum del Giura svizzero, presenta giri a sezione più depressa; appare invece conspecifico l'esemplare di Maubeuge (1961) della zona a Sauzei della Francia settentrionale.

superfamiglia PERISPHINCTACEAE Steinmann, 1890
famiglia PERISPHINCTIDAE Steinmann, 1890
sottofamiglia LEPTOSPHINCTINAE Arkell, 1950

L'origine filetica delle Leptosphinctinae va ricercata nelle Stephanoceratinae della zona a Humphriesianum (Donovan *et al.*, 1980), a mio avviso nel genere *Phaulostephanus* come già discusso nelle pagine precedenti. Un elemento importante a favore di tale ipotesi è fornito dalla prima comparsa di *Leptosphinctes.*

Malgrado le frequenti segnalazioni di Leptosphinctinae associate a Stephanoceratinae alla base della zona a Niortense in Europa e nella provincia pacifica (*opp. citt.*), solo nelle sezioni di Digne è al momento accertata la presenza di *Leptosphinctes* nella sottozona a Blagdeni, forse in accordo con la coeva segnalazione di Perisphinctaceae nel Poitou (Gabilly *et al.*, 1971). Oltre alla già segnalata presenza di *Leptosphinctes festonensis* e di *L. ? garnieri* (Pavia, 1973), le ultime raccolte nella sezione di Chaudon hanno portato alla scoperta di ulteriori rari *Leptosphinctes*, con le due specie descritte nelle pagine successive. Tra questi, *Leptosphinctes chaudonensis* presenta caratteri di primitività, in quanto manca della caratteristica attenuazione delle coste secondarie sulla camera di abitazione (Dietl, 1980b) ed ha costrizioni deboli e distribuite in modo irregolare sulla spira. *L. chaudonensis* sembra pertanto costituire uno stadio iniziale nella linea filetica delle Leptosphinctinae, con analogie morfologiche verso il morfotipo più fittamente costato di *Phaulostephanus diniensis.*

L'ipotesi di una derivazione di *Leptosphinctes* da *Phaulostephanus* nella metà superiore della zona a Humphriesianum non è in contrasto con la segnalazione di « Perisphinctidae » più antiche nella provincia pacifica. Per queste valgono le seguenti considerazioni:

1) *Praeleptosphinctes jaworksii* (Westermann, 1956) del Baiociano inferiore sudamericano, proveniente da un livello corrispondente alla zona

a Discites (Westermann & Riccardi, 1979): è conosciuto solo con l'olotipo; la sua morfologia e la sua linea lobale non sono compatibili con quelle di *Leptosphinctes* e l'unico elemento di affinità è costituito dalle costrizioni periodiche; secondo Callomon (1981, *in litt.*) sembra una Hammatoceratidae, probabilmente derivata da *Puchenquia* (Westermann & Riccardi, 1982).

2) *Parabigotites crassicostatus* Imlay, 1961, dell'omonima zona di associazione del Baiociano inferiore nordamericano (circa zona a Sauzei: Hall & Westermann, 1980): anche se presenta una morfologia perisfinctoide, il taxon ha una linea lobale di tipo hammatoceratoide, semplificata per la ristrettezza dei giri, con lobo sospensivo non retratto.

3) *Praeleptosphinctes* e *Parabigotites* non hanno alcun elemento morfologico e suturale in comune tale da indicare un loro collegamento filetico.

4) Nelle sezioni studiate da Westermann & Riccardi (1979), nella cordillera argentino-cilena, esiste un esteso gap tra il *Praeleptosphinctes* della zona a Discites e i *Leptosphinctes* della zona a Niortense; analoga discontinuità biostratigrafica è riconosciuta fra *Parabigotites* e *Leptosphinctes* nelle sezioni nordamericane (Imlay, 1962, 1964, 1973; Hall & Westermann, 1980).

Si può pertanto ipotizzare l'appartenenza di *Praeleptosphinctes* e di *Parabigotites* a rami filetici indipendenti di Hammatoceratinae con omeomorfia perisfinctoide, limitati al Baiociano inferiore della provincia pacifica.

genere *LEPTOSPHINCTES* Buckman, 1920

sottogenere *LEPTOSPHINCTES* Buckman, 1920

Leptosphinctes (Leptosphinctes) chaudonensis n. sp.
tav. 22, fig. 7

ORIGINE DEL NOME — Da Chaudon, frazione a 15 km a SE di Digne dove è stata misurata la sezione da cui provengono i due sintipi.

OLOTIPO — L'esemplare di tav. 22, fig. 7, conservato nella collezione « Baiociano Digne » del Museo dell'Istituto di Geologia dell'Università di Torino (MGT-BD 16). L'olotipo proviene dallo strato 311.5 della sezione del Ravin de la Coueste di Chaudon (Digne, dip. Alpes-Haute-Provence).

STRATO TIPICO — Alternanze calcareo-argilloscistose della parte medio-superiore della sottozona a Blagdeni del Baiociano inferiore di Digne.

DIAGNOSI — Giri a sezione squadrata; ornamentazione fitta e subradiale, uniforme su tutta la conchiglia; coste secondarie non attenuate sulla camera di abitazione; costrizioni strette e rectiradiate.

MATERIALE — Due esemplari completi di peristoma, con camera di abitazione estesa per 3/4 dell'ultimo giro (settore di 270°). L'olotipo misura: Dmax 110; D 90,8; H 26,5; H/L circa 1,0; U 55,5; P 98; T 1,7.

DESCRIZIONE — Conchiglia serpenticona con giri ricoprentisi per circa un quinto dell'altezza. Ombelico molto aperto e spianato con brevi pareti ombelicali. Giri a sezione squadrata, più larga che alta nei giri interni, isodiametrica con fianchi poco arrotondati sugli ultimi due giri di spira; i fianchi convergono leggermente all'esterno e sono raccordati da una forte convessità con il ventre depresso. Il peristoma è prolungato in un largo rostro ventrale, è contratto sul lato e si espande nel settore latero-ombelicale; l'apertura è rigonfia lateralmente ed è preceduta da una larga costrizione proversa, attraversata da una costa semplice più rilevata sul ventre.

Ornamentazione fitta e subradiale costituita da coste primarie rectiradiate, biforcate all'esterno della metà del lato; la biforcazione nei giri interni è segnata da un leggero nodo che scompare al termine del fragmocono; sulla camera di abitazione le primarie sono più corte e più fitte. Le coste secondarie sono in genere riunite a coppia; alle biforcazioni si alternano frequenti coste semplici ed intercalari libere; le secondarie sono leggermente proverse e di rilievo costante, solo un poco attenuate lungo la fascia mediana ventrale. Olotipo e paratipo presentano strette costrizioni subradiali poco evidenti perché confuse con gli spazi intercostali; le costrizioni si susseguono ad intervalli irregolari (tre sul penultimo giro dell'olotipo) e mancano sulla camera di abitazione; le stesse costrizioni sono precedute da una costa primaria più rilevata e sono segnate sul ventre da un irrobustimento delle secondarie.

OSSERVAZIONI — Non ho trovato in letteratura *Leptosphinctes* con caratteri morfologici riconducibili a questo taxon. *L. chaudonensis* n. sp. è caratterizzato da costrizioni subradiali, mentre in altre specie congeneriche della zona a Niortense e in *L. festonensis* Pavia, che segue al tetto della sottozona a Blagdeni nelle sezioni di Digne, le costrizioni sono più incise e proverse. *L. coronarius* Buckman, a parte le costrizioni, ha coste più corte e più rade e secondarie attenuate sulla camera di abitazione.

Leptosphinctes (Leptosphinctes) cfr. **coronarius** Buckman, 1921
tav. 22, fig. 2

MATERIALE — 4 modelli calcarei in mediocre stato di conservazione,

provenienti dalla parte medio-superiore della sezione di Chaudon (strato 309.5). L'esemplare figurato misura: D 81; H 24,3; L 21,6; U 56,8; P 39-40; T 1,8.

DESCRIZIONE — Conchiglia serpenticona con giri arrotondati a sezione ogivale; breve parete ombelicale e fianchi convessi; la massima larghezza dei giri si misura nella metà interna del lato, mentre all'esterno i fianchi convergono verso il ventre regolarmente arrotondato. Sulla camera di abitazione, estesa poco meno di un giro, la sezione ogivale è più alta che larga.

Ornamentazione concava costituita da forti coste primarie retroverse sulla parete ombelicale e rectiradiate sul fianco. Coste secondarie leggermente proverse, riunite a coppia o semplici con intercalari libere; nei giri interni il punto di biforcazione è segnato da un piccolo tubercolo, che scompare al termine del fragmocono e sulla camera di abitazione; le coste secondarie, di rilievo costante sui giri interni, sono molto attenuate sulla camera di abitazione, la cui porzione ventrale appare liscia. L'accrescimento è di tipo segmentario con forti costrizioni parallele agli spazi intercostali; sugli ultimi due giri dell'esemplare figurato si contano quattro costrizioni concave a circa 180° una dall'altra, precedute da un rafforzamento ventrale delle coste secondarie e seguite da un rigonfiamento a collare del giro; nei giri interni le costrizioni non sono riconoscibili a causa della maggiore incisione delle coste primarie.

OSSERVAZIONI — La frammentarietà del materiale in esame non permette una precisa definizione del taxon. Le maggiori analogie morfologiche si osservano con *L. coronarius*, della parte media della zona a Niortense (Parsons, 1976; Dietl & Hugger, 1979), che tuttavia presenta una parete ombelicale meglio definita (Dietl, 1980b, p. 20), ornamentazione da rectiradiata a proversa e costrizioni meno marcate. Un'altra specie, *L. schmiereri* (Bentz), nella sottozona a Baculata (Dietl, 1980b), ha una maggiore velocità di accrescimento, con giri più alti, e ornamentazione proversa. *L. cliffensis* Imlay e il suo probabile sinonimo *L. evolutus* Imlay, entrambi della zona a Niortense dell'Alaska (Hall & Westermann, 1980), presentano coste primarie più lunghe.

Tra le specie congeneriche della sottozona a Blagdeni di Digne, *L. festonensis* ha ornamentazione proversa [l'apparente ornamentazione rectiradiata del paratipo di *L. festonensis*, che Dietl (1980b, p. 21) ha erroneamente confrontato con *L. stomphus* (Buckman), è dovuta a deformazione del modello calcareo], costrizioni più proverse degli spazi intercostali ed è privo di tubercolo laterale nei giri interni.

Elenco sistematico

Il sottostante elenco riunisce in ordine sistematico, per famiglie e sottofamiglie, gli A m m o n o i d e a determinati nell'Aaleniano superiore e nel Baiociano inferiore di Digne, con indicazione delle specie descritte (D) e figurate (F) nel testo.

Phylloceratina

Phyllocerataceae

Phylloceratidae

Phylloceratinae

F *Phylloceras kudernatschi* (Hauer)
Phylloceras trifoliatum Neumayr
Adabofoloceras abichi (Uhlig)
Adabofoloceras orbignyi (Pavia)
F D *Adabofoloceras striatoplicatum* (Besnossow)
F D *Adabofoloceras wermediae* (Kakhadzé)

Calliphylloceratinae

F D *Calliphylloceras disputabile* (Zittel)
Calliphylloceras irganajense Besnossow
Ptychophylloceras (Ptychophylloceras) xeinosulcatum (Besnossow)
Ptychophylloceras (Tatroceras) sp.
Holcophylloceras ultramontanum (Zittel)
F *Holcophylloceras zignodianum* (d'Orbigny)

Lytoceratina

Lytocerataceae

Lytoceratidae

Lytoceras eudesianum (d'Orbigny)
Lytoceras cfr. *zhivagoi* (Besnossow)

Megalytoceratidae
F D *Megalytoceras kasakovae* Besnossow

Nannolytoceratidae
F *Nannolytoceras polyhelictum* (Boeckh)

Ammonitina

Hildocerataceae

Phymatoceratidae

Hammatoceratinae
Euaptetoceras infernense (Roman)
Euaptetoceras aff. *klimakomphalum* (Vacek)
F *Haplopleuroceras* cfr. *subspinatum* Buckman

Graphoceratidae
F *Graphoceras (Graphoceras) decorum* (Buckman)
Graphoceras (Graphoceras) formosum (Buckman)
F *Graphoceras (Graphoceras) limitatum* Buckman
Graphoceras (Ludwigella) sp. ind.
Graphoceras (Ludwigella) castum (Buckman)
F *Graphoceras (Ludwigella) compactum* (Buckman)
Darellia (Darellia) cfr. *planaris* (Buckman)
Darellia (Braunsina) aspera (Buckman)
Darellia? (Braunsina?) cfr. *lata* (Buckman)
Darellella recticostata Buckman
Hyperlioceras (Hyperlioceras) cfr. *curvicostatum* Buckman
Hyperlioceras (Hyperlioceras) sp. ind.
F *Hyperlioceras? (Oedania) parvicostatum* (Buckman)
Hyperlioceras? (Oedania) sp. ind.

Sonniniidae
Fontannesia gr. *grammoceroides* (Haug)
Euhoploceras (Euhoploceras) adicrum (Waagen)
Euhoploceras (Euhoploceras) cfr. *crassispinatum* (Buckman)
Euhoploceras (Euhoploceras) densicostatum (Buckman)
Euhoploceras (Euhoploceras) dominans (Buckman)
F *Euhoploceras (Euhoploceras) marginatum* (Buckman)
Euhoploceras (Euhoploceras) modestum (Buckman)
F *Euhoploceras* (m) cfr. *decorum* (Buckman)
F *Euhoploceras (Fissilobiceras) fissilobatum* (Waagen)
F *Euhoploceras (Fissilobiceras) ovalis* (Quenstedt)
Witchellia albida (Buckman)
Witchellia connata Buckman
Witchellia laeviuscula (Sowerby)
Witchellia romanoides (Douvillé)

F *Witchellia* cfr. *rubra* (Buckman)
F *Witchellia* cfr. *sayni* Haug
F *Witchellia* sp.
Sonninia (Sonninia) corrugata (Sowerby)
Sonninia (Sonninia) felix Buckman
Sonninia (Sonninia) cfr. *furticarinata* (Quenstedt)
F *Sonninia (Sonninia) patella* (Waagen)
F *Sonninia (Sonninia) propinquans* (Bayle)
F *Sonninia (Papilliceras)* cfr. *mesacantha* (Waagen)
Sonninia (Papilliceras) sp. ind.
Pelekodites cfr. *buckmani* (Haug)
F D *Pelekodites dundriensis* (Buckman)
Pelekodites cfr. *macer* (Buckman)
Pelekodites schlumbergeri (Haug)
F D *Pelekodites sulcatus* (Buckman)
F D *Pelekodites* sp.
Dorsetensia (Dorsetensia) edouardiana (d'Orbigny)
F *Dorsetensia (Dorsetensia) hannoverana* (Hiltermann)
Dorsetensia (Dorsetensia) hebridica Morton
Dorsetensia (Dorsetensia) liostraca Buckman
Dorsetensia (Dorsetensia) romani (Oppel)
F *Dorsetensia (Dorsetensia) subtecta* Buckman
F *Dorsetensia (Dorsetensia)* sp.
F D *Dorsetensia (Nannina) deltafalcata* (Quenstedt)
F D *Dorsetensia (Nannina) evoluta* (Buckman)
F D *Dorsetensia (Nannina) lauwilbergensis* (Maubeuge)
F D *Dorsetensia (Nannina) regrediens* (Haug)

Haplocerataceae

Strigoceratidae

Hebetoxyites sp. ind.
F D *Strigoceras (Strigoceras) pseudostrigifer* (Maubeuge)
Strigoceras (Strigoceras) strigifer (Buckman)
F D *Strigoceras (Cadomoceras)* cfr. *costellatum* (Buckman)
F D *Strigoceras (Cadomoceras) ellipticum* (Buckman)
Strigoceras (Cadomoceras) cfr. *sullyense* (Brasil)

Lissoceratidae

Lissoceratinae

F *Lissoceras (Lissoceras) oolithicum* (d'Orbigny)
F D *Lissoceras (Lissoceras) semicostulatum* Buckman

Bradfordiinae

Bradfordia (Bradfordia) helenae (Renz)
Bradfordia (Bradfordia) aff. *liomphala* Buckman

		Bradfordia (Amblyoxyites) amblys (Buckman)
F		*Bradfordia (Iokastelia) praeradiata* (Douvillé)
F		*Bradfordia (Praeoppelia)* cfr. *gracililobata* (Vacek)
	D	*Protoecotraustes* sp.
F	D	*Toxamblyites* sp.
F		*Stegoxyites parcicarinatus* Buckman
		Poecilomorphus cycloides (d'Orbigny)
		Poecilomorphus (Micropoecilomorphus) vicetinus Sturani

Oppeliidae

		Oppelia (Oppelia) flexa (Buckman)
		Oppelia (Oppelia) aff. *skrodzkyi* Brasil
		Oppelia (Oppelia) subradiata (Sowerby)
F		*Oppelia (Oecotraustes) genicularis* (Waagen)

Stephanocerataceae

Otoitidae

		Docidoceras (Docidoceras) cfr. *cylindroides* Buckman
		Docidoceras (Docidoceras) liebi Maubeuge
		Docidoceras (Docidoceras) sp. ind.
		Docidoceras (Trilobiticeras) cfr. *cricki* (Parsons)
		Docidoceras (Trilobiticeras) sp. ind.
		Emileia (Emileia) gr. *polyschides* (Waagen)
F		*Emileia (Emileia)* sp.
F	D	*Emileia (Otoites) contracta* (Sowerby)
F	D	*Emileia (Otoites)* cfr. *douvillei* Parsons
F	D	*Emileia (Otoites)* cfr. *fortis* (Westermann)
		Emileia (Otoites) sp. ind.

Stephanoceratidae

Stephanoceratinae

F	D	*Stephanoceras (Stephanoceras) bigoti* (Haug)
F		*Stephanoceras (Stephanoceras) crassicostatum* (Quenstedt)
F		*Stephanoceras (Stephanoceras) humphriesianum* (Sowerby)
F	D	*Stephanoceras (Stephanoceras) plicatum* (Quenstedt)
F	D	*Stephanoceras (Stephanoceras) pyritosum* (Quenstedt)
F	D	*Stephanoceras (Stephanoceras) scalare* Weisert
F	D	*Stephanoceras (Stephanoceras)* n. sp.
F	D	*Stephanoceras (Stephanoceras) sturanii* n. sp.
F	D	*Stephanoceras (Stephanoceras) tenuicostatum* Hochstetter (M+m)
F	D	*Stephanoceras (Stephanoceras)* aff. *tenuicostatum* Hochstetter
F	D	*Stephanoceras (Stephanoceras)* gr. *umbilicum* (Quenstedt)
F	D	*Stephanoceras (Skirroceras) leptogyrale* (Buckman)
F		*Stephanoceras (Skirroceras) macrum* (Quenstedt)

F Stephanoceras *(Skirroceras) nodosum* (Quenstedt)
F D Stephanoceras *(Skirroceras)* aff. *rochei* (Maubeuge)
F D *Kumatostephanus (Kumatostephanus) perjucundus* Buckman
F D *Kumatostephanus (Stemmatoceras)* sp.
F D *Teloceras* (s.s.) *acuticostatum* Weisert
Teloceras (s.s.) *blagdeni* (Sowerby)
Teloceras (s.s.) *coronatum* (Schlotheim)
Teloceras (s.s.) *sparsinodum* (Quenstedt)
F D *Teloceras* (subgen?) *dubium* (Schmidtill & Krumbeck)
F D *Teloceras* (subgen?) *hoffmanni* (Schmidtill & Krumbeck)
F D *Teloceras* (subgen?) *subcoronatum* (Oppel)
F D *Teloceras* (subgen?) *triptolemus* (Buckman)
F D *Phaulostephanus diniensis* n. sp. (M+m)
F D *Phaulostephanus* n. sp. aff. *diniensis* n. sp.
F D *Phaulostephanus paululus* Buckman
F D *Phaulostephanus* aff. *paululus* Buckman
F D *Itinsaites (Itinsaites) flexus* (Westermann)
F D *Itinsaites (Itinsaites) garnieri* n. sp.
F D *Itinsaites (Itinsaites) golubevi* (Krimholz)
F D *Itinsaites (Itinsaites) gracilis* Westermann
F D *Itinsaites (Itinsaites) latansatus* (Buckman)
F D *Itinsaites (Itinsaites) latumbilicatus* (Westermann)
F D *Itinsaites (Itinsaites) masckei* (Westermann)
F D *Itinsaites (Itinsaites) turgidus* (Westermann)
F *Itinsaites (Epalxites)* cfr. *anceps* (Quenstedt)
Itinsaites (Epalxites) cfr. *angustumbilicatus* (Westermann)
Itinsaites (Epalxites) cfr. *lepsiusi* (Gillet)
F D *Gerzenites (Gerzenites) rugosus* (Westermann)
F D *Gerzenites (Gerzenites)* sp.
F D *Gerzenites (Platystomites) postrugosus* (Westermann)
F D *Normannites orbignyi* Buckman
F D *Normannites prorectus* (Westermann)
Normannites cfr. *quenstedti* Roché
F D *Normannites vulgaricostatus* Westermann
F D *Normannites* sp.
F D *Normannites fortis* n. sp.
F D *Normannites immutans* n. sp.
F D *Normannites* cfr. *planus* Westermann
F D *Normannites rhomboidalis* (Westermann)

Cadomitinae

D *Cadomites (Cadomites) lissajousi* Roché
F D *Cadomites (Cadomites)* aff. *lissajousi* Roché

Sphaeroceratidae

Sphaeroceratinae

Labyrinthoceras cfr. *meniscum* (Waagen)
F D *Chondroceras* aff. *callomoni* (Sturani)
F D *Chondroceras densicostatum* Westermann
F D *Chondroceras evolvescens* (Waagen) (M + m)
F D *Chondroceras gervillii* (Sowerby) (M + m)
F D *Chondroceras orbignyanum* (Wright) (M + m)
F D *Chondroceras* n. sp.
Sphaeroceras brongniarti (Sowerby)

Perisphinctaceae

Perisphinctidae

Leptosphinctinae

F D *Leptosphinctes (Leptosphinctes) chaudonensis* n. sp.
F D *Leptosphinctes (Leptosphinctes)* cfr. *coronarius* Buckman
Leptosphinctes (Leptosphinctes) festonensis Pavia
Leptosphinctes? (Leptosphinctes?) garnieri Pavia

Tavole

TAVOLA 1

Figg. 1-6 - *Adabofoloceras wermediae* (Kakhadzé). Pag. 51.
1: Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (305.5). 1x.
2: Baiociano superiore, sz. Polygyralis, Feston. 1x.
3, 4: Baiociano superiore, sz. Dichotoma, Feston. 2x.
5: Baiociano inferiore, z. Sauzei-Humphriesianum, Ferme du Beaumont. 1x.
6: Baiociano inferiore, sz. Romani, Chaudon (297.5). 1x.

Fig. 7 - *Holcophylloceras zignodianum* (d'Orbigny)
Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (369.5). 1x.

Salvo diversa indicazione, tutti gli esemplari figurati sono conservati nel Museo dell'Istituto di Geologia dell'Università di Torino.

Esclusa l'ammonite di tav. 16, tutti gli esemplari sono stati imbiancati con sublimato di cloruro di ammonio per migliorare la resa fotografica.


1
2
3
4
5
6
7

TAVOLA 2

Fig. 1 - *Phylloceras kudernatschi* (Hauer)
Baiociano inferiore, z. Sauzei, Chaudon (437.5). 1x.

Fig. 2 - *Calliphylloceras disputabile* (Zittel). Pag. 54.
Baiociano inferiore, z. Humphriesianum, Truyas. 1x.

Figg. 3-5 - *Adabofoloceras striatoplicatum* (Besnossow). Pag. 50.
3: Baiociano inferiore, z. Sauzei, Beaumont S (214.2). 1x.
4, 5: Baiociano superiore, sz. Baculata, Feston. 2x.

Fig. 6 - *Megalytoceras kasakovae* Besnossow. Pag. 56.
Baiociano inferiore, z. Sauzei, Chaudon (505.5). 1x.

Fig. 7 - *Nannolytoceras polyhelictum* (Boeckh)
Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (363.5). 1x.


1
2
3
4
5
6
7

TAVOLA 3

Fig. 1 - *Graphoceras (Graphoceras) decorum* (Buckman)
Aaleniano superiore, z. Concavum, Beaumont W (13.B). 1x.

Fig. 2 - *Graphoceras (Graphoceras) limitatum* Buckman
Aaleniano superiore, z. Concavum, Beaumont W (21.B). 1x.

Fig. 3 - *Hyperlioceras? (Oedania) parvicostatum* (Buckman)
Baiociano inferiore, z. Discites, Beaumont N (15.1). 1,3x.

Fig. 4 - *Graphoceras (Ludwigella) compactum* (Buckman)
Aaleniano superiore, z. Concavum, Beaumont W (21.B). 1x.

Fig. 5 - *Euhoploceras* (m) cfr. *decorum* (Buckman)
Baiociano inferiore, z. Discites, Beaumont W (51.B). 1x.

Fig. 6 - *Haplopleuroceras* cfr. *subspinatum* Buckman
Baiociano inferiore, z. Discites, Beaumont W (23.B). 1x.

Fig. 7 - *Euhoploceras (Fissilobiceras)* cfr. *fissilobatum* (Waagen)
Baiociano inferiore, sz. Laeviuscula, Beaumont S (118.2). 1x.

Fig. 8 - *Euhoploceras (Euhoploceras) marginatum* (Buckman)
Baiociano inferiore, z. Discites, Beaumont W (41.B). 1x.

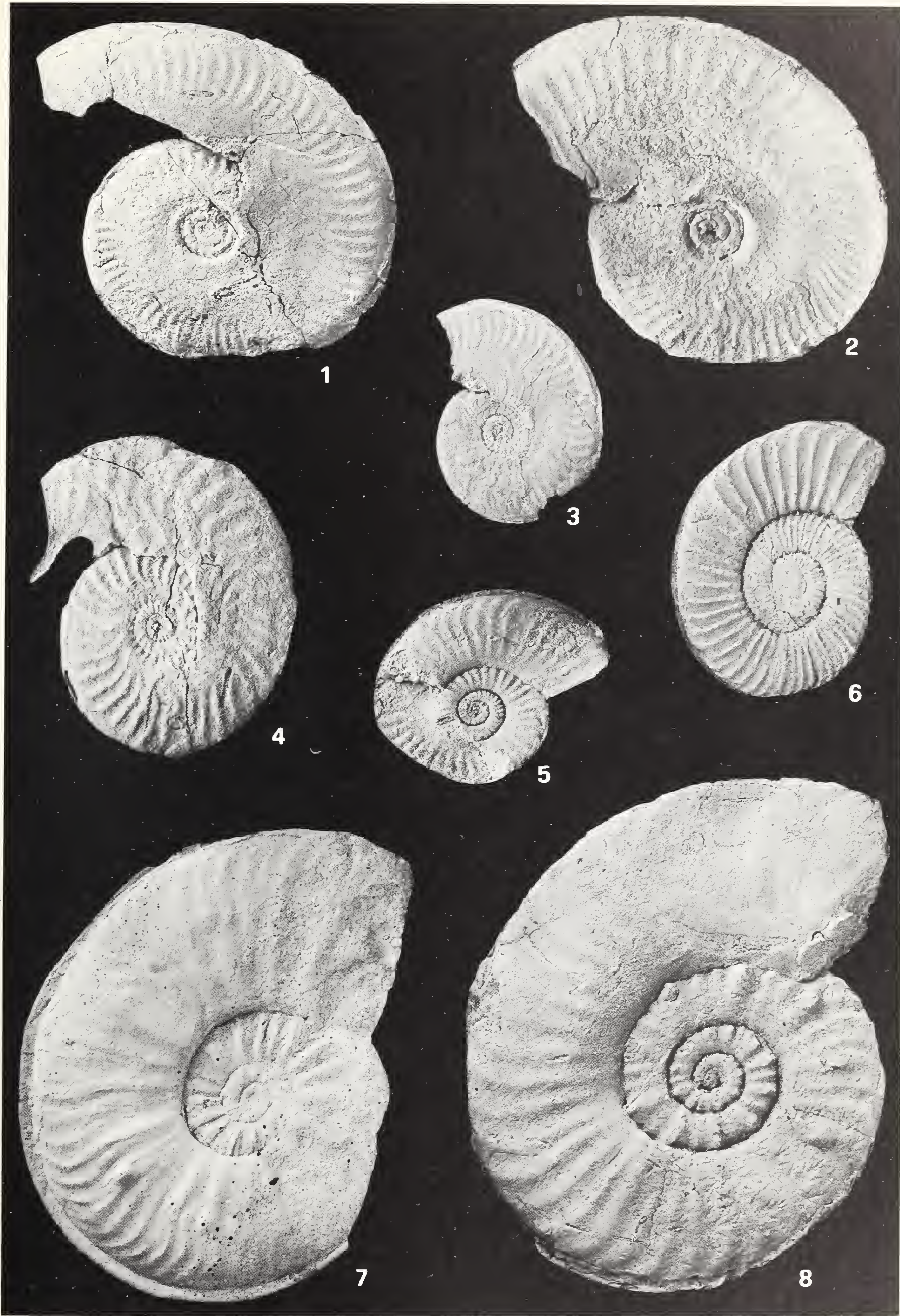

1
2
3
4
5
6
7
8

TAVOLA 4

Fig. 1 - *Euhoploceras (Fissilobiceras) ovalis* (Quenstedt)
Baiociano inferiore, sz. Laeviuscula, Chaudon (599.5). 1x.

Fig. 2 - *Witchellia* cfr. *sayni* Haug
Baiociano inferiore, sz. Ovalis, Chaudon (607.5). 1x.

Fig. 3 - *Witchellia* sp.
Baiociano inferiore, sz. Ovalis, Beaumont W (55.B). 1x.

Fig. 4 - *Sonninia (Sonninia) patella* (Waagen)
Baiociano inferiore, z. Sauzei, Beaumont N (55.1). 1x.

Fig. 5 - *Sonninia (Papilliceras)* cfr. *mesacantha* (Waagen)
Baiociano inferiore, z. Sauzei, Beaumont S (168.2). 1x.


1
2
3
4
5

TAVOLA 5

Fig. 1 - *Sonninia (Sonninia) propinquans* (Bayle)
Baiociano inferiore, z. Sauzei, Beaumont N (45.1). 1x. Si noti il diverso sviluppo dei tubercoli laterali sui due fianchi dello stesso esemplare.

Fig. 2 - *Pelekodites dundriensis* (Buckman). Pag. 59.
Baiociano inferiore, z. Sauzei, Beaumont S (178.2). 1x.

Figg. 3, 8 - *Dorsetensia (Dorsetensia) subtecta* Buckman. Pag. 62.
3: Baiociano inferiore, sz. Romani, Chaudon (413.5). 1x.
8: Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (327.5). 0,66x.

Figg. 4, 5 - *Pelekodites sulcatus* (Buckman). Pag. 60.
Baiociano inferiore, z. Sauzei, Beaumont N (4: 45.1; 5: 53.1). 1x.

Figg. 6, 7 - *Pelekodites* sp.. Pag. 60.
Baiociano inferiore, z. Sauzei. 6: Beaumont S (184.2); 7: Beaumont N (49.1). 1x.

Fig. 9 - *Witchellia* cfr. *rubra* (Buckman)
Baiociano inferiore, sz. Ovalis, Beaumont S (70.2). 1x.


1
2
3
4
5
6
7
8
9

TAVOLA 6

Figg. 1, 3, 4 - *Dorsetensia (Nannina) deltafalcata* (Quenstedt). Pag. 63.
1: Baiociano inferiore, sz. Romani (?) (Coronaten-Schichten), Gerzen (GPMG.218). 1x.
3, 4: Baiociano inferiore, sz. Romani. 3: Chaudon (417.5); 4: Feston (5.4). 1x.

Figg. 2, 6, 7 - *Dorsetensia (Nannina) evoluta* (Buckman). Pag. 65.
2: Baiociano inferiore, z. Sauzei-Humphriesianum, Gerzen (GPMG.400). 1x.
6: Baiociano inferiore, z. Sauzei, Chaudon (429.5). 1x.
7: Baiociano inferiore, sz. Romani, Chaudon (425.5). 1x.

Fig. 5 - *Dorsetensia (Nannina) lauwilbergensis* (Maubeuge). Pag. 66.
Baiociano inferiore, z. Sauzei, Chaudon (427.5). 1x.

Fig. 8 - *Dorsetensia (Nannina) regrediens* (Haug). Pag. 67.
Baiociano inferiore, sz. Romani, Chaudon (411.5). 1x.

Figg. 9, 10 - *Dorsetensia (Dorsetensia) hannoverana* (Hiltermann)
Baiociano inferiore, sz. Romani, Chaudon (425.5). 1x.

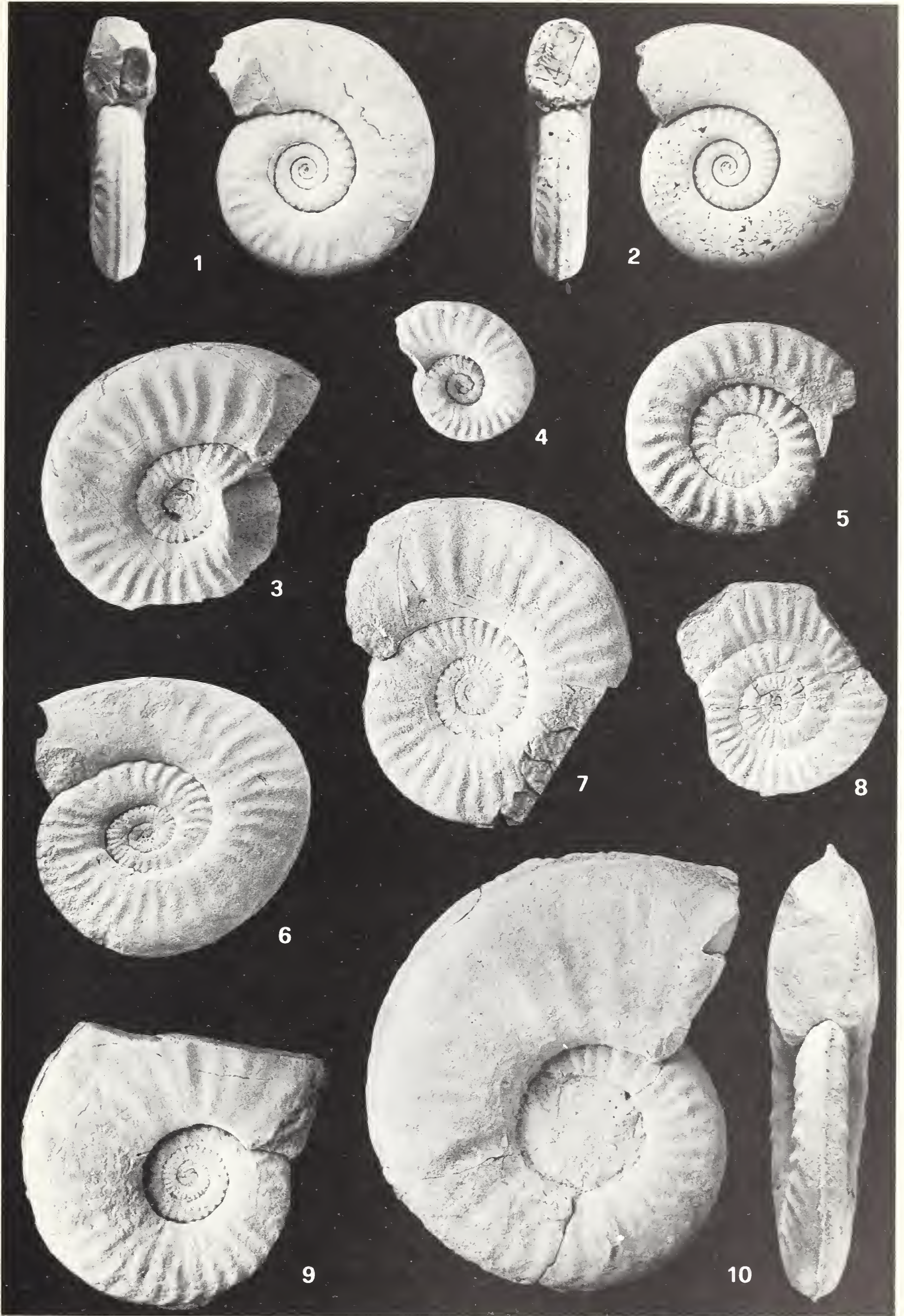

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

TAVOLA 7

Fig. 1 - *Toxamblyites* sp.. Pag. 75.
Baiociano inferiore, z. Humphriesianum, Ferme du Beaumont. 2x.

Figg. 2, 10 - *Dorsetensia (Dorsetensia)* sp.. Pag. 64.
2: Baiociano inferiore, z. Sauzei-Humphriesianum, Gerzen (GPMG.394). 1x. cfr. *D. complanata* Buckman.
10: Baiociano inferiore, sz. Romani, Chaudon (417.5). 1x.

Fig. 3 - *Strigoceras (Cadomoceras)* cfr. *costellatum* (Buckman). Pag. 70.
Baiociano inferiore, sz. Laeviuscula, Beaumont S (142.2). 1x.

Figg. 4, 8 - *Stegoxyites parcicarinatus* Buckman
4: Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Feston (25.4). 1x.
8: Baiociano inferiore, z. Humphriesianum, Ferme du Beaumont. 2x.

Figg. 5, 6 - *Lissoceras (Lissoceras) semicostulatum* Buckman. Pag. 71.
Baiociano inferiore, sz. Romani, Chaudon. 5: 397.5. 1x.; 6: 411.5. 1,3x.

Fig. 7 - *Strigoceras (Cadomoceras) ellipticum* (Buckman). Pag. 70.
Baiociano inferiore, z. Sauzei, Beaumont N (43.1). 1,3x.

Fig. 9 - *Bradfordia (Praeoppelia)* cfr. *gracililobata* (Vacek)
Baiociano inferiore, sz. Ovalis, Beaumont S (32.2). 1x.

Fig. 11 - *Lissoceras (Lissoceras) oolithicum* (d'Orbigny)
Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (317.5). 1x.

Fig. 12 - *Oppelia (Oecotraustes) genicularis* (Waagen)
Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (355.5). 1,3x.
Esemplare raccolto da M. Maccagno.

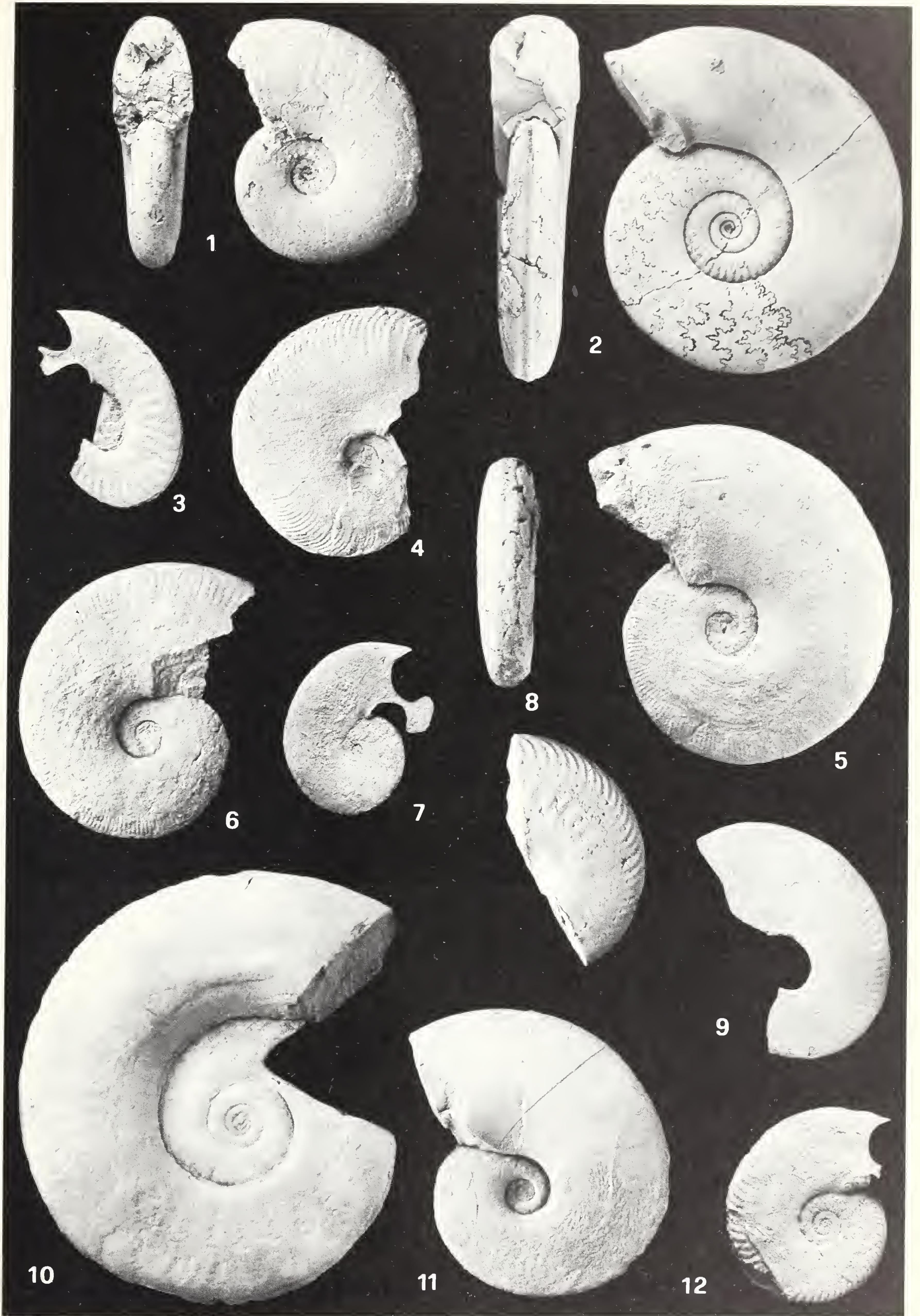

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

TAVOLA 8

Figg. 1, 2 - *Strigoceras (Strigoceras) pseudostrigifer* (Maubeuge). Pag. 68.
Baiociano superiore, sz. Banksi, Chaudon (281.5). 1x.

Fig. 3 - *Strigoceras (Strigoceras) paronai* (Trauth). Pag. 69.
Baiociano superiore, sz. Baculata, Chaudon (231.5). 1x.

Fig. 4 - *Bradfordia (Iokastelia) praeradiata* (Douvillé)
Baiociano inferiore, sz. Laeviuscula, Chaudon (593.5). 1x.


1
2
3
4

TAVOLA 9

Figg. 1, 3 - *Emileia (Otoites) contracta* (Sowerby). Pag. 77.
Baiociano inferiore, z. Sauzei. 1: Beaumont S (182.2);
3: Chaudon (525.5). 0,9x.

Fig. 2 - *Emileia (Otoites)* cfr. *douvillei* Parsons. Pag. 78.
Baiociano inferiore, sz. Laeviuscula, Chaudon (595.5). 0,9x.

Fig. 5 - *Emileia (Otoites)* cfr. *fortis* (Westermann). Pag. 78.
Baiociano inferiore, z. Sauzei, Beaumont N (43.1). 0,9x.

Figg. 4, 6 - *Stephanoceras (Stephanoceras) bigoti* (Haug). Pag. 83.
5: Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (351.5). 0,6x.
6: Baiociano inferiore, z. Humphriesianum, Germania S (MGPT). Lectotipo, modello in gesso, 0,6x.


1
2
3
4
5
6

TAVOLA 10

Stephanoceras (Stephanoceras) plicatum (Quenstedt). Pag. 86.
Baiociano inferiore, z. Sauzei, Chaudon (427.5). 0,6x.
Esemplare raccolto da P. Rosso.

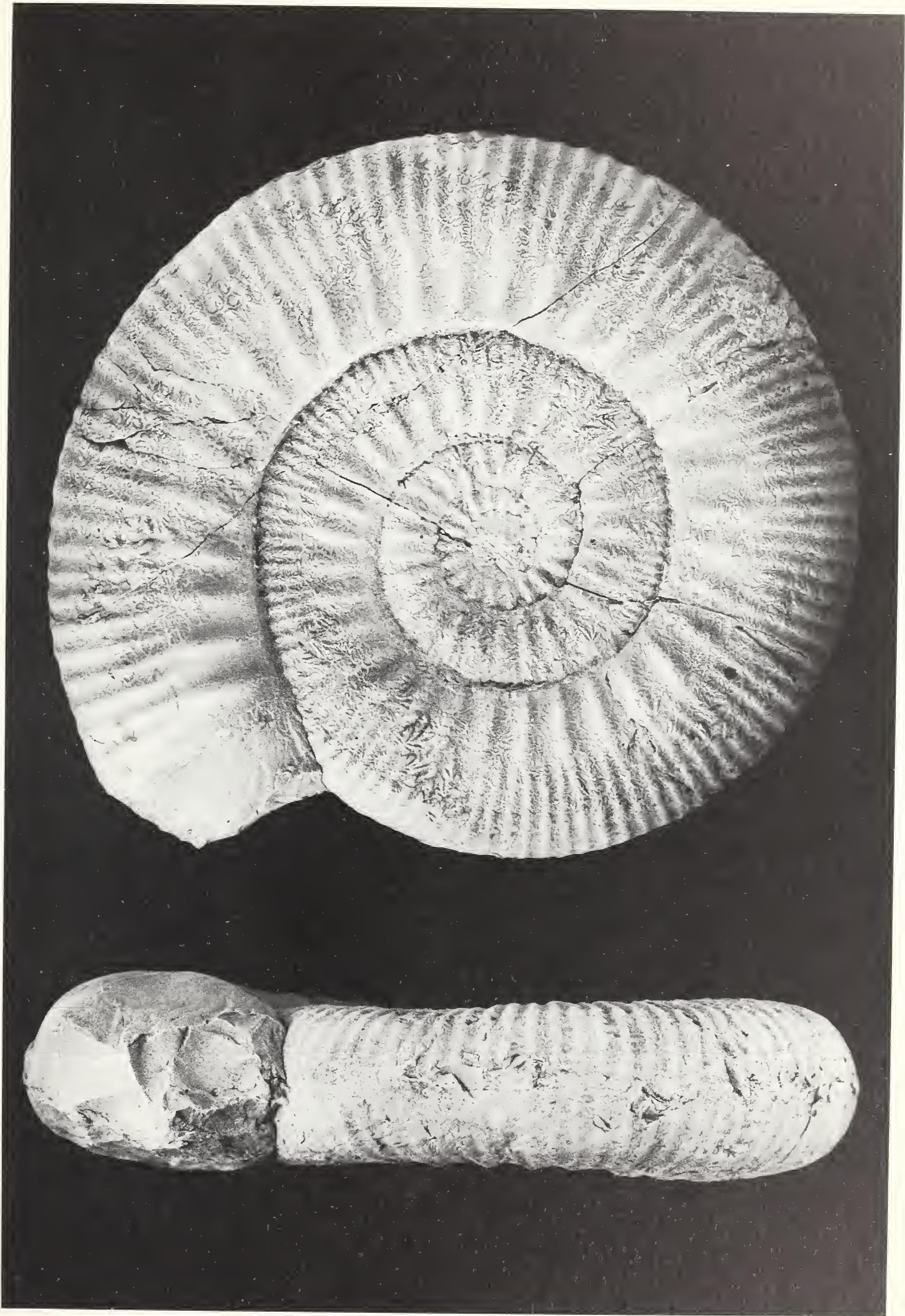


TAVOLA 11

Figg. 1, 4 - *Stephanoceras (Stephanoceras) pyritosum* (Quenstedt). Pag. 87.
Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (355.5). 1: 1x; 4: 0,7x.

Fig. 2 - *Stephanoceras (Stephanoceras) humphriesianum* (Sowerby)
Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (359.5). 0,7x.

Fig. 3 - *Stephanoceras (Stephanoceras) crassicostatum* (Quenstedt)
Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (373.5). 0,7x.

Figg. 5, 6 - *Stephanoceras (Stephanoceras)* n.sp.. Pag. 93.
Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (339.5). 1x.

Fig. 7 - *Stephanoceras (Stephanoceras) plicatum* (Quenstedt). Pag. 86.
Baiociano inferiore, sz. Romani, Chaudon (415.5). 1x.


1
2
3
4
5
6
7

TAVOLA 12

Figg. 1, 3-5 - *Stephanoceras (Stephanoceras) scalare* Weisert. Pag. 89.
1, 3, 4: Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (1, 3: 345.5; 4: MHNP.B.11.726). 1x.
5: Baiociano inferiore, z. Humphriesianum, Bopfingen (?) (MGPT). Olotipo, modello in gesso. 0,7x.

Fig. 2 - *Stephanoceras (Stephanoceras)* gr. *umbilicum* (Quenstedt). Pag. 100. Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (373.5). 0,8x. cfr. *S. mutabile.*


1
2
3
4
5

TAVOLA 13

Figg. 1, 3, 5 - *Stephanoceras (Stephanoceras)* gr. *umbilicum* (Quenstedt). Pag. 100. Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon. 1: 339.5, cfr. *S. kreter*, 0,8x. 3: 351.5, cfr. *S. umbilicum*, 0,8x. 5: 341.5, 1x.

Fig. 2 - *Stephanoceras (Stephanoceras)* aff. *sturanii* n.sp.. Pag. 96. Baiociano inferiore, z. Humphriesianum, Bayeux (PUCP). 1x.

Fig. 4, 6 - *Stephanoceras (Stephanoceras) sturanii* n.sp.. Pag. 94.

4: Baiociano inferiore, z. Humphriesianum, Bayeux (ENSML). 1x.

6: Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (315.5). Olotipo. 0,8x. Esemplare raccolto da C. Sturani.



1
2
3
4
5
6

TAVOLA 14

Figg. 1, 2, 5, 6 - *Stephanoceras (Stephanoceras) tenuicostatum* Hochstetter (M + m). Pag. 97.

M - 1: Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (329.5). 0,8x.

6: Baiociano inferiore, z. Humphriesianum, Bayeux (MGPT). 0,8x.

m - 2, 5: Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (2: 329,5, allotipo; 5: 333.5). 1x.

Figg. 3, 4 - *Stephanoceras (Skirroceras)* aff. *rochei* (Maubeuge). Pag. 103. Baiociano inferiore, sz. Romani, Chaudon (417.5). 1x.


1
2
3
4
5
6

TAVOLA 15

Figg. 1, 3 - *Stephanoceras .(Skirroceras) leptogyrale* (Buckman). Pag. 102.
Baiociano inferiore, sz. Romani, Chaudon (425.5). 1x.

Fig. 2 - *Stephanoceras (Skirroceras) nodosum* (Quenstedt)
Baiociano inferiore, z. Sauzei, Chaudon (459.5). 1x.

Fig. 4 - *Stephanoceras (Skirroceras) macrum* (Quenstedt)
Baiociano inferiore, z. Sauzei, Chaudon (525.5). 0,7x.

Fig. 5 - *Stephanoceras (Stephanoceras) tenuicostatum* Hochstetter. Pag. 97.
Baiociano inferiore, z. Humphriesianum, St. Veit (NMW 1934.11.7).
Lectotipo. 0,66x.

Fig. 6 - *Stephanoceras (Stephanoceras)* aff. *tenuicostatum* Hochstetter. Pag. 99.
Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (327.5). 0,8x.


1
2
3
4
5
6

TAVOLA 16

Stephanoceras (Skirroceras) nodosum (Quenstedt)
Baiociano inferiore, z. Sauzei, Chaudon (465.5). 0,55x.



TAVOLA 17

Figg. 1-3 - *Kumatostephanus (Stemmatoceras)* sp.. Pag. 108.
Baiociano inferiore, sz. Romani, Chaudon (395.5). 1: 0,66x; 2, 3: 1x.

Figg. 4-6 - *Kumatostephanus (Kumatostephanus) perjucundus* Buckman. Pag. 104.
4: Baiociano inferiore, z. Sauzei, Beaumont S (160.2). 0,66x.
5: Baiociano inferiore, sz. Laeviuscula, Beaumont S (144.2). 1x.
6: Baiociano inferiore, « Couche Verte », Bayeux (PUCP). 1x.


1
2
3
4
5
6

TAVOLA 18

Teloceras (s.s.) *acuticostatum* Weisert. Pag. 112.
Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (329.5). 0,66x.



TAVOLA 19

Fig. 1 - *Teloceras* (s.s.) *acuticostatum* Weisert. Pag. 112.
Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (293.5). 1x. Esemplare raccolto da R. Polino.

Figg. 2, 3, 5 - *Teloceras* (subgen?) *triptolemus* (Buckman). Pag. 118.
Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (2, 3: 293.5; 5: 327.5). 1x.

Fig. 4 - *Teloceras* (subgen?) *dubium* (Schmidtill & Krumbeck). Pag. 114.
Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (329.5). 0,8x.

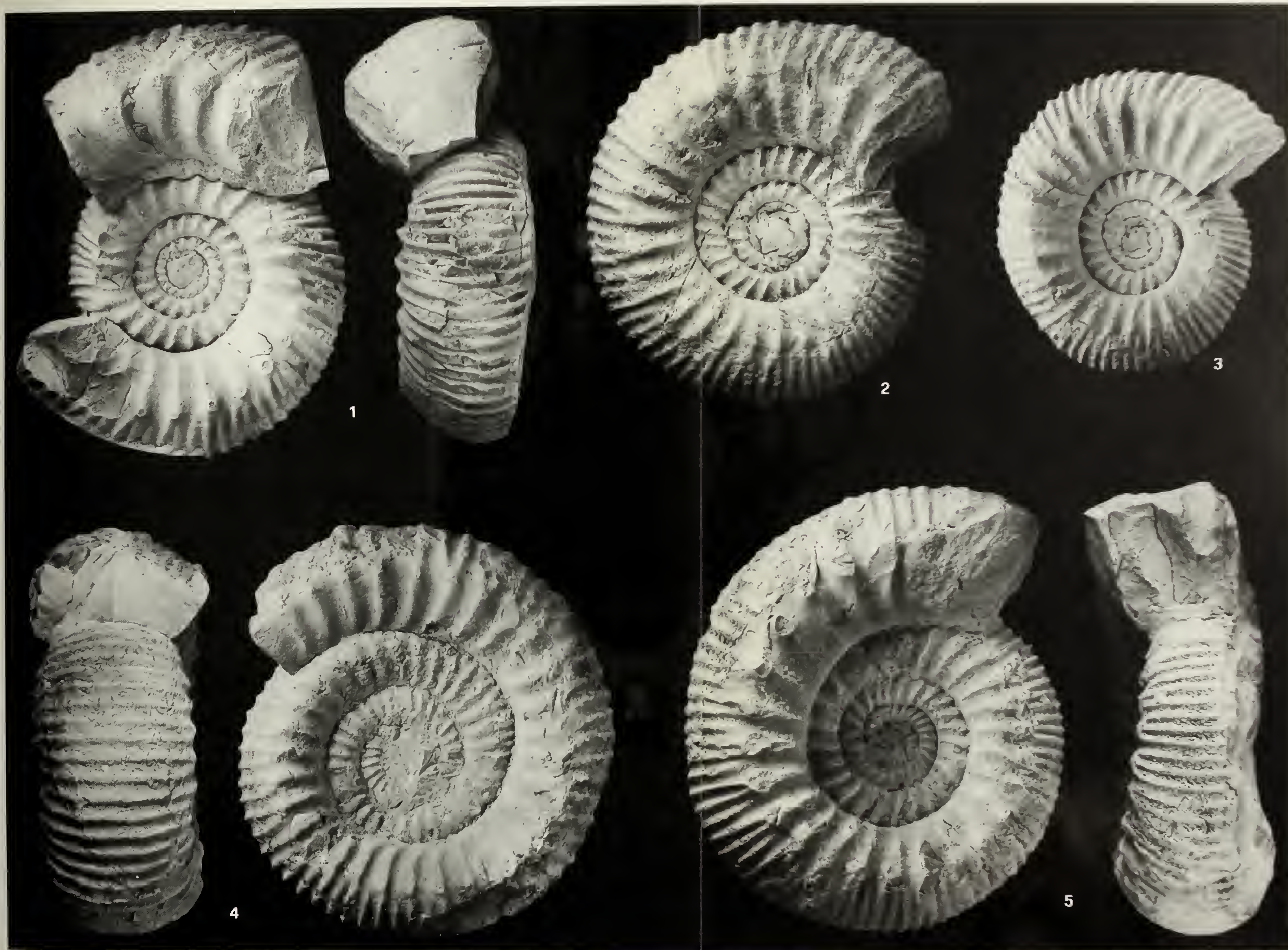

1
2
3
4
5

TAVOLA 20

Fig. 1 - *Teloceras* (subgen?) *dubium* (Schmidtill & Krumbeck). Pag. 118.
Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (329.5). 0,5x.

Fig. 2 - *Teloceras* (subgen?) *triptolemus* (Buckman). Pag. 114.
Baiociano inferiore, z. Humphriesianum, Scarborough (BMNH 46553).
Olotipo, modello in araldite. 0,5x.


1
2

TAVOLA 21

Figg. 1, 2, 4 - *Teloceras* (subgen?) *hoffmanni* (Schmidtill & Krumbeck). Pag. 115.
1: Baiociano inferiore, « Obere Humphriesianum-Schichten », Pinzig-Berg (IPE). Olotipo. 0,66x.
2, 4: Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (329.5). 2: 1x; 4: 0,8x.

Figg. 3, 5 - *Teloceras* (subgen?) *subcoronatum* (Oppel). Pag. 116.
Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon. 3: 287,5, 0,9x. 5: 293.5, 1x.


1
2
3
4
5

TAVOLA 22

Figg. 1, 4, 5, 6 - *Phaulostephanus diniensis* n.sp. (M + m). Pag. 122.
Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (361.5).
M - 1: Olotipo; 6: Paratipo. 1x.
m - 4, 5: Paratipi. 1,3x.

Fig. 2 - *Leptosphinctes (Leptosphinctes)* cfr. *coronarius* Buckman. Pag. 164.
Baiociano inf., sz. Blagdeni, Chaudon (309.5). 1x.

Fig. 3 - *Phaulostephanus* n.sp. aff. *diniensis* n.sp.. Pag. 124.
Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (327.5). 1x.

Fig. 7 - *Leptosphinctes (Leptosphinctes) chaudonensis* n.sp.. Pag. 163.
Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (311.5). Olotipo. 0,8x.

Figg. 8, 9 - *Cadomites (Cadomites)* aff. *lissajousi* Roché. Pag. 153.
Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon.
8: 309.5 (M). 0,9x.
9: 297.5 (m?). 1x.


1
2
3
4
5
6
7
8
9

TAVOLA 23

Figg. 1, 9-11 - *Phaulostephanus paululus* Buckman. Pag. 125.
Baiociano inferiore, sz. Romani, Chaudon (1, 9: 401.5; 10, 11: 399.5). 1x.

Figg. 2, 3, 6, 7 - *Phaulostephanus diniensis* n.sp. (M + m). Pag. 122.
Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (361.5).
m - 2: Paratipo, 1x; 3: Allotipo, 1,3x.
M - 6, 7: Paratipi; 1x.

Figg. 4, 8 - *Itinsaites (Itinsaites) flexus* (Westermann). Pag. 127.
Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (4: 363.5; 8: 345.5). 1x.

Fig. 5 - *Phaulostephanus* aff. *paululus* Buckman. Pag. 126.
Baiociano inferiore, sz. Romani, Chaudon (401.5). 1x.

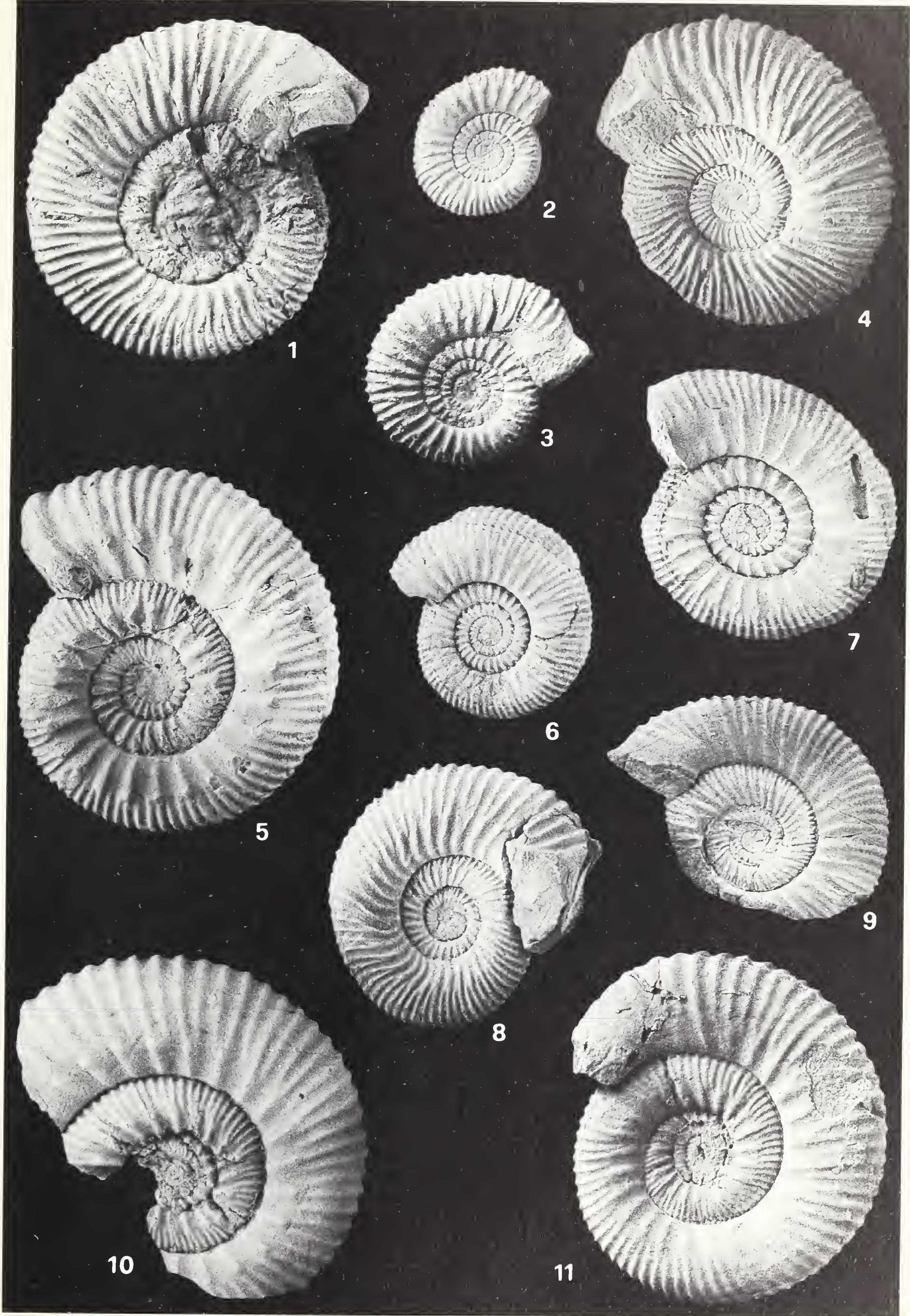

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

TAVOLA 24

Figg. 1, 3, 7 - *Itinsaites (Itinsaites) golubevi* (Krimholz). Pag. 129.
Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (1, 3: 355.5; 7: 353.5). 1x.

Fig. 2 - *Itinsaites (Itinsaites) latansatus* (Buckman). Pag. 132.
Baiociano inferiore, sz. Romani, Feston (5.4). 1x.

Figg. 4, 5 - *Itinsaites (Itinsaites) garnieri* n.sp.. Pag. 128.
Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (361.5). 5: Olotipo. 1x.

Figg. 6, 8 - *Itinsaites (Itinsaites) gracilis* Westermann. Pag. 131.
Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (6: 351.5; 8: 359.5). 1x.

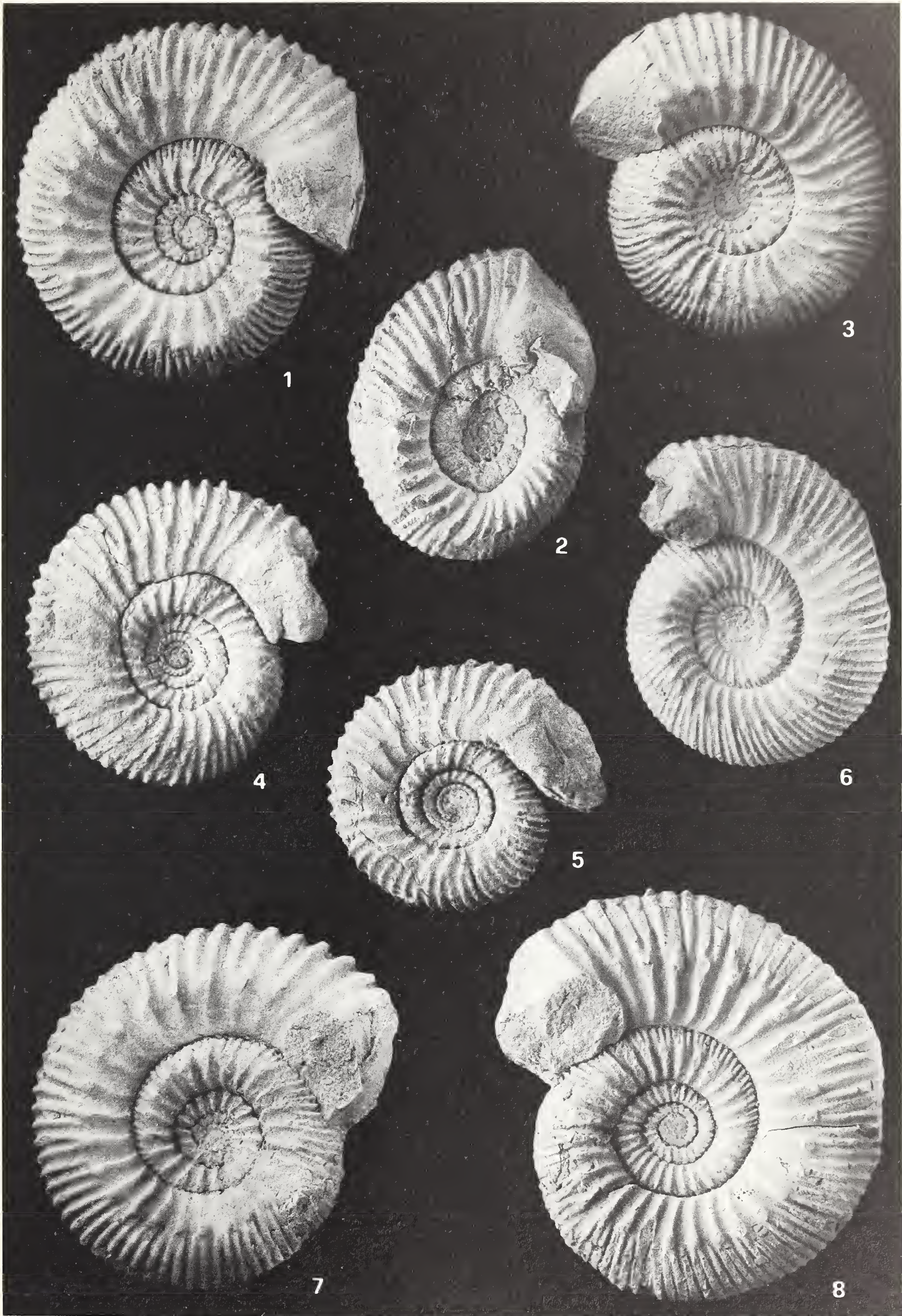

1
2
3
4
5
6
7
8

TAVOLA 25

Figg. 1, 2, 4 - *Itinsaites (Itinsaites) masckei* (Westermann). Pag. 134.
Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (1: 345.5; 2, 4: 339.5). 1x.

Fig. 3 - *Itinsaites (Epalxites)* cfr. *anceps* (Quenstedt)
Baiociano inferiore, sz. Romani, Chaudon (407.5). 1x.

Figg. 5, 6 - *Itinsaites (Itinsaites) turgidus* (Westermann). Pag. 135.
Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (345.5). 1x.


1
2
3
4
6
7

TAVOLA 26

Figg. 1-3, 5, 6 - *Gerzenites (Platystomites) postrugosus* (Westermann). Pag. 139.
1, 2, 5, 6: Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (1, 2, 5: 395.5; 6: 391.5). 1x.
3: Baiociano inferiore, z. Humphriesianum, Gerzen (GPMG 413.93). 1x.

Fig. 4 - *Gerzenites (Gerzenites) rugosus* (Westermann). Pag. 137.
Baiociano inferiore, sz. Laeviuscula, Beaumont S (142.2). 1x.

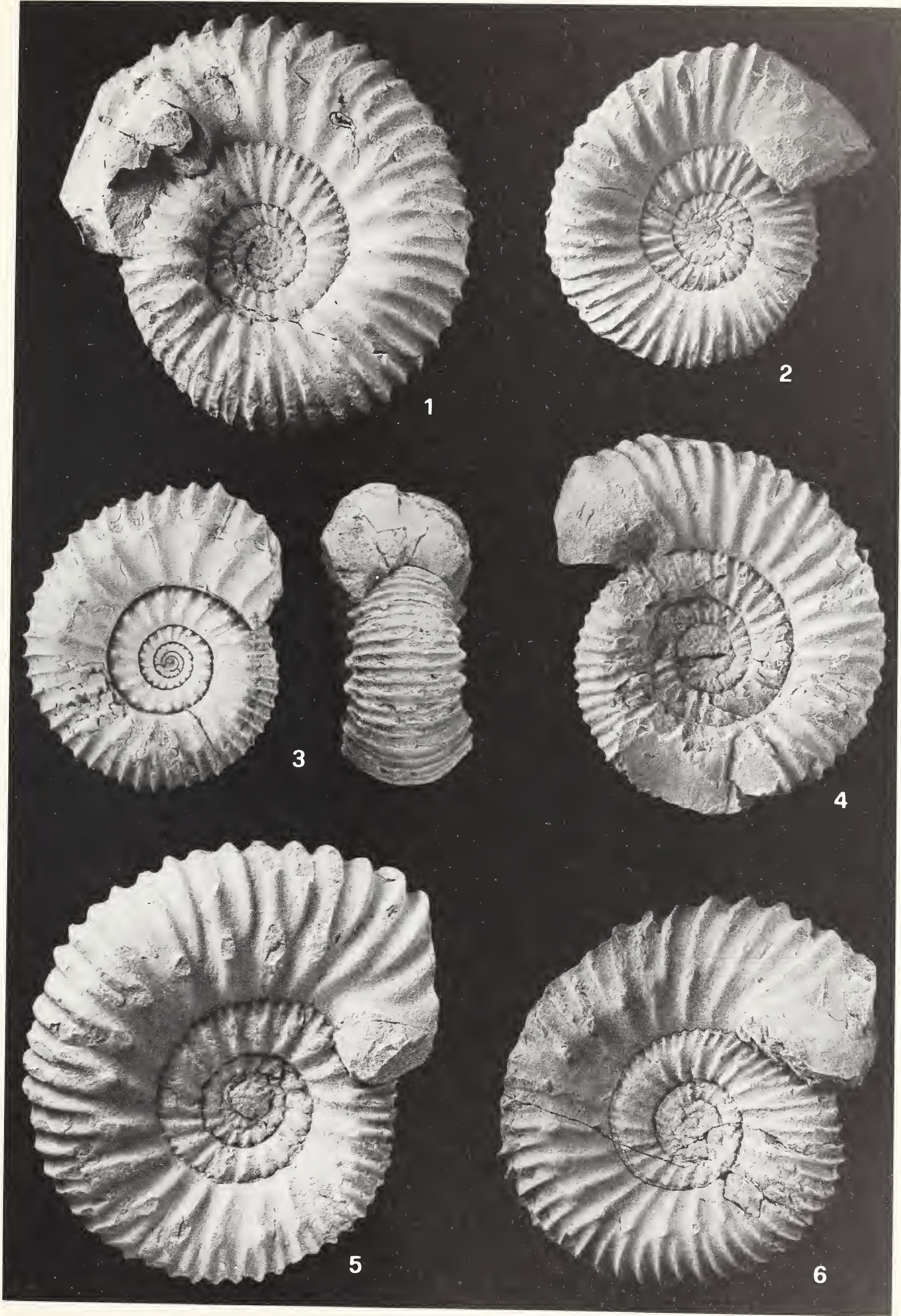

1
2
3
4
5
6

TAVOLA 27

Fig. 1 - *Itinsaites (Itinsaites) masckei* (Westermann). Pag. 134.
Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (339.5). 1x.

Fig. 2 - *Normannites prorectus* (Westermann). Pag. 144.
Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Feston (89.4). 1x.

Figg. 3, 5 - *Normannites orbignyi* Buckman. Pag. 142.
Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (6: 327.5; 7: 335.5). 1x.

Figg. 4, 6 - *Itinsaites (Itinsaites) latumbilicatus* (Westermann). Pag. 133.
Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (2: 349.5; 5: 345.5). 1x.

Fig. 7 - *Gerzenites (Gerzenites)* sp.. Pag. 138.
Baiociano inferiore, sz. Laeviuscula, Beaumont S (144.2). 1,3x.

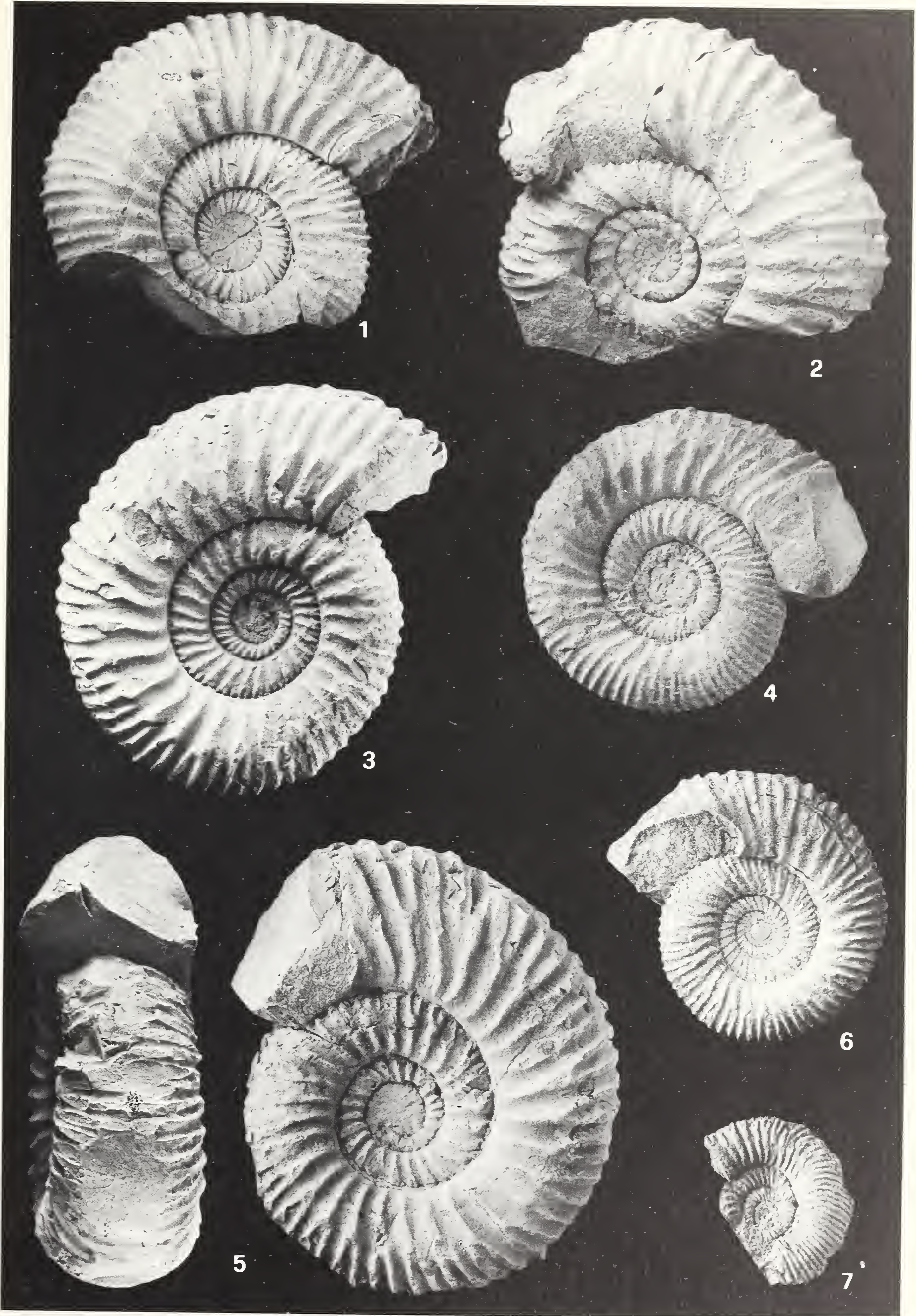

1
2
3
4
5
6
7

TAVOLA 28

Figg. 1, 5 - *Normannites* sp.. Pag. 146.
Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (1: 331.5; 5: 329.5). 1x.

Figg. 2, 3, 6 - *Normannites fortis* n.sp.. Pag. 146.
Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (293.5). 6: Olotipo. 1x.

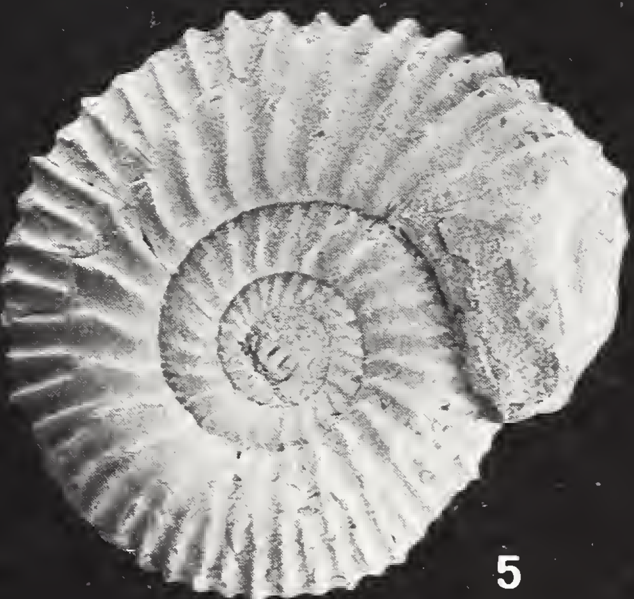
Fig. 4 - *Normannites* sp. ind.
Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (297.5). 1x.
La compattazione diagenetica ha agito in senso dorso-ventrale sul modello interno verticale dell'ammonite.


1


2


3


4


5

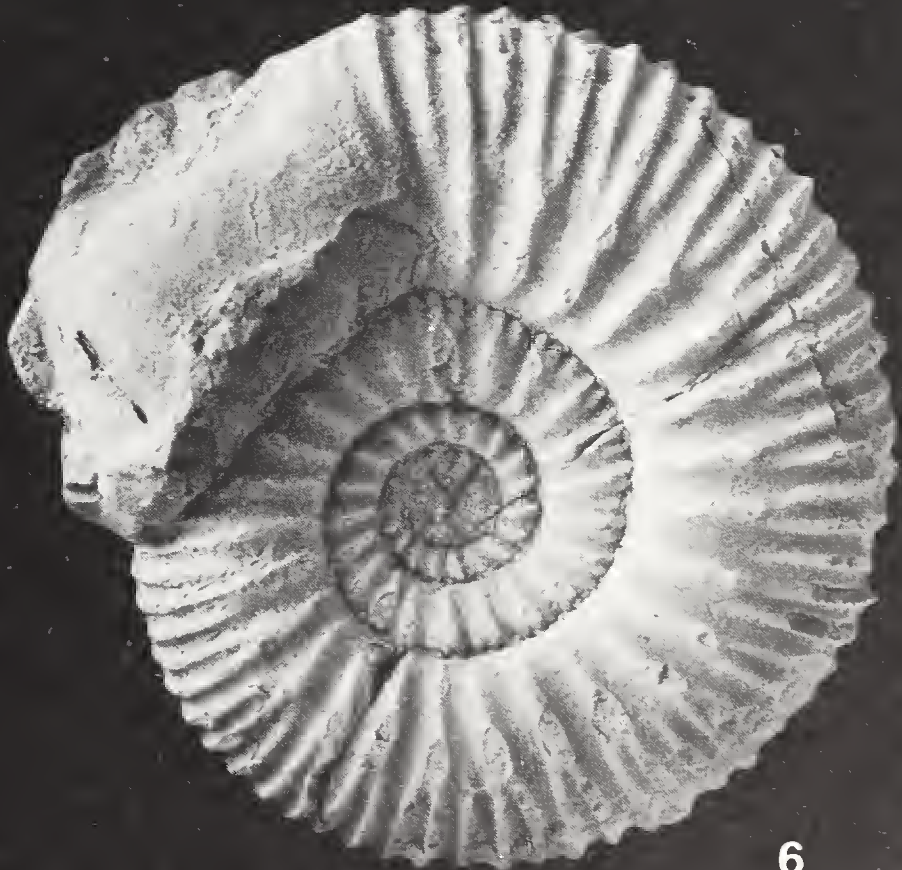

6

TAVOLA 29

Figg. 1, 3 - *Normannites vulgaricostatus* Westermann. Pag. 145.
Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (329.5). 1x.

Figg. 2, 4 - *Normannites prorectus* (Westermann). Pag. 144.
2: Baiociano inferiore, z. Humphriesianum, Goslar (GPMG 413.55). Olotipo. 1x.
4: Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (293.5). 1x.

Figg. 5, 6 - *Normannites rhomboidalis* (Westermann). Pag. 151.
Baiociano inferiore, sz. Blagdeni. 5: Feston (89.4); 6: Chaudon (293.5). 1x.

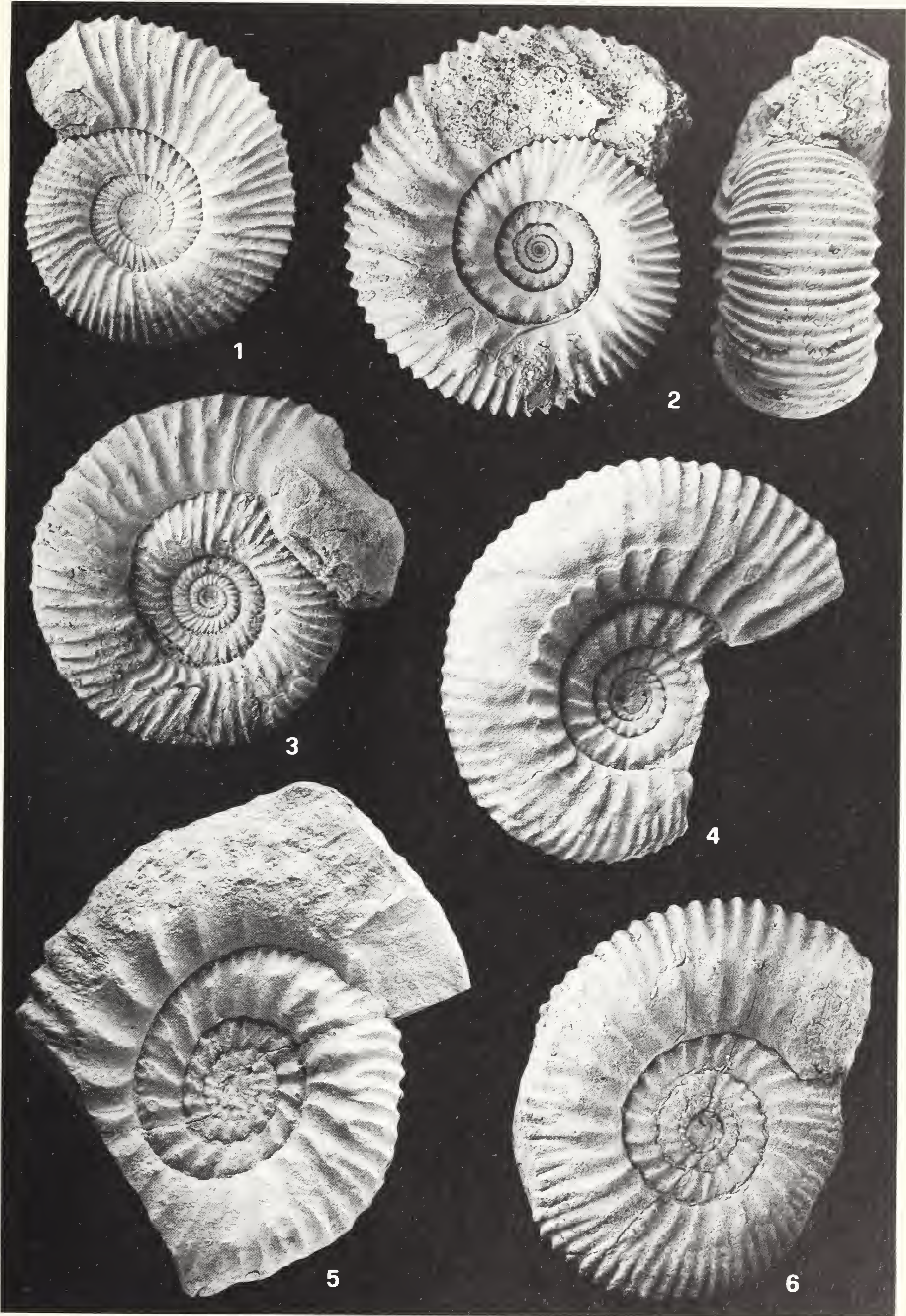

1
2
3
4
5
6

TAVOLA 30

Figg. 1, 2 - *Normannites immutans* n.sp.. Pag. 148.
1: Baiociano inferiore, z. Humphriesianum, Goslar (GPMG). 1x.
2: Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Chaudon (327.5). 1x.

Fig. 3 - *Normannites* cfr. *planus* Westermann. Pag. 150.
Baiociano superiore, sz. Banksi, Chaudon (279.5). 1x.

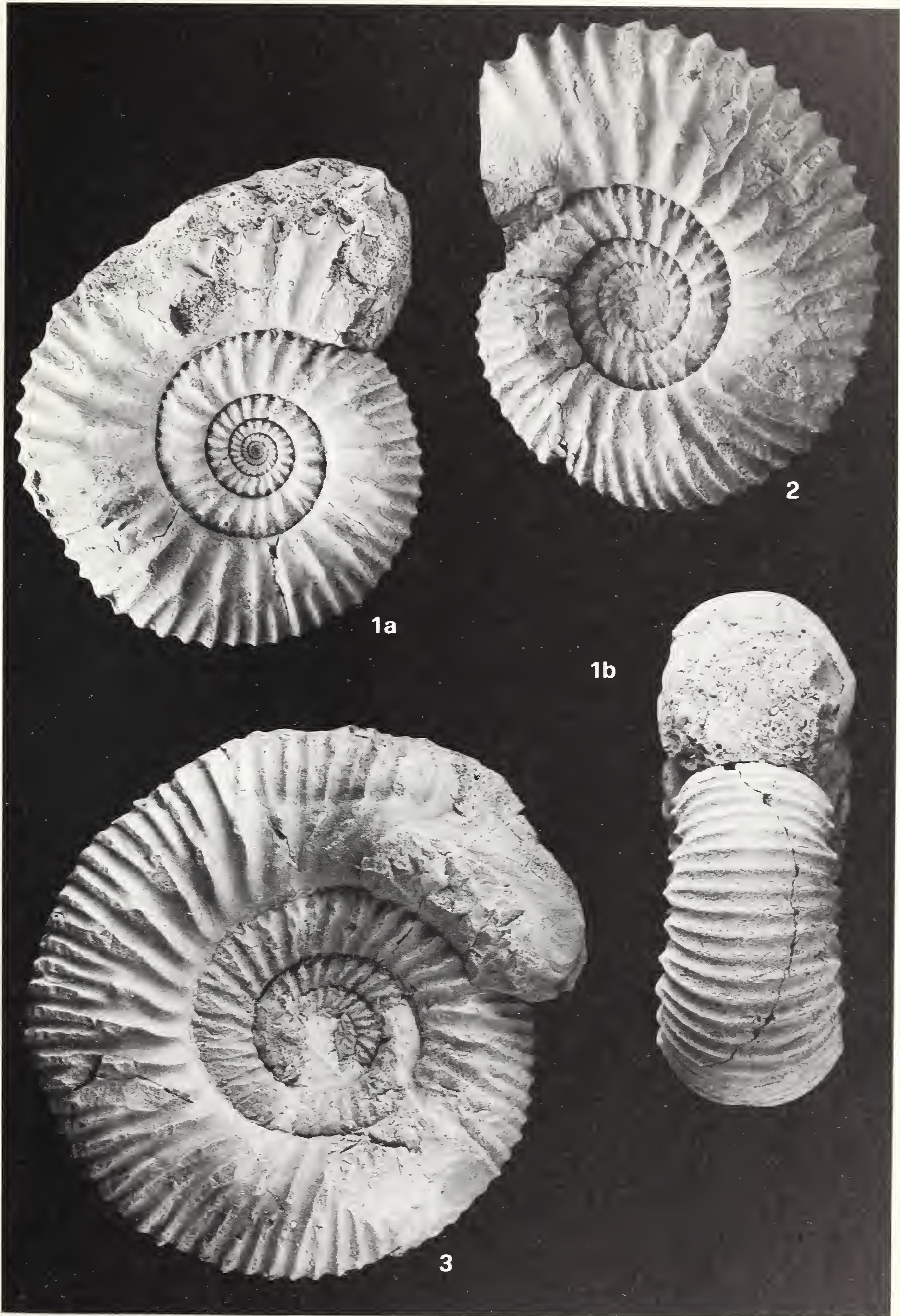

1a
2
1b
3

TAVOLA 31

Figg. 1, 9 - *Normannites immutans* n.sp.. Pag. 148.
Baiociano inferiore, sz. Blagdeni, Feston. 1: 81.3; 9: Olotipo, 95.4. 1x.

Fig. 2 - *Chondroceras gervillii* (Sowerby). Pag. 158.
Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (366.5). 1x.

Figg. 3-5, 7 - *Chondroceras evolvescens* (Waagen) (M + m). Pag. 157.
M - 3, 5: Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (3: 377.5; 5: 381.5). 1x.
7: Baiociano inferiore, z. Humphriesianum, Ferme du Beaumont. 2x.
m - 4: Baiociano inferiore, sz. Romani, Chaudon (391.5). 1x.

Figg. 6, 10 - *Chondroceras densicostatum* Westermann. Pag. 156.
6: Baiociano inferiore, sz. Romani, Feston (17.4). 1x.
10: Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (361.5). 2x.

Fig. 8 - *Emileia (Emileia)* sp.
Baiociano inferiore, z. Sauzei, Ferme du Beaumont. 1,3x.

Fig. 11 - *Chondroceras* aff. *callomoni* (Sturani). Pag. 156.
Baiociano inferiore, z. Sauzei-Humphriesianum, Ferme du Beaumont (MHNN 527). 2x.

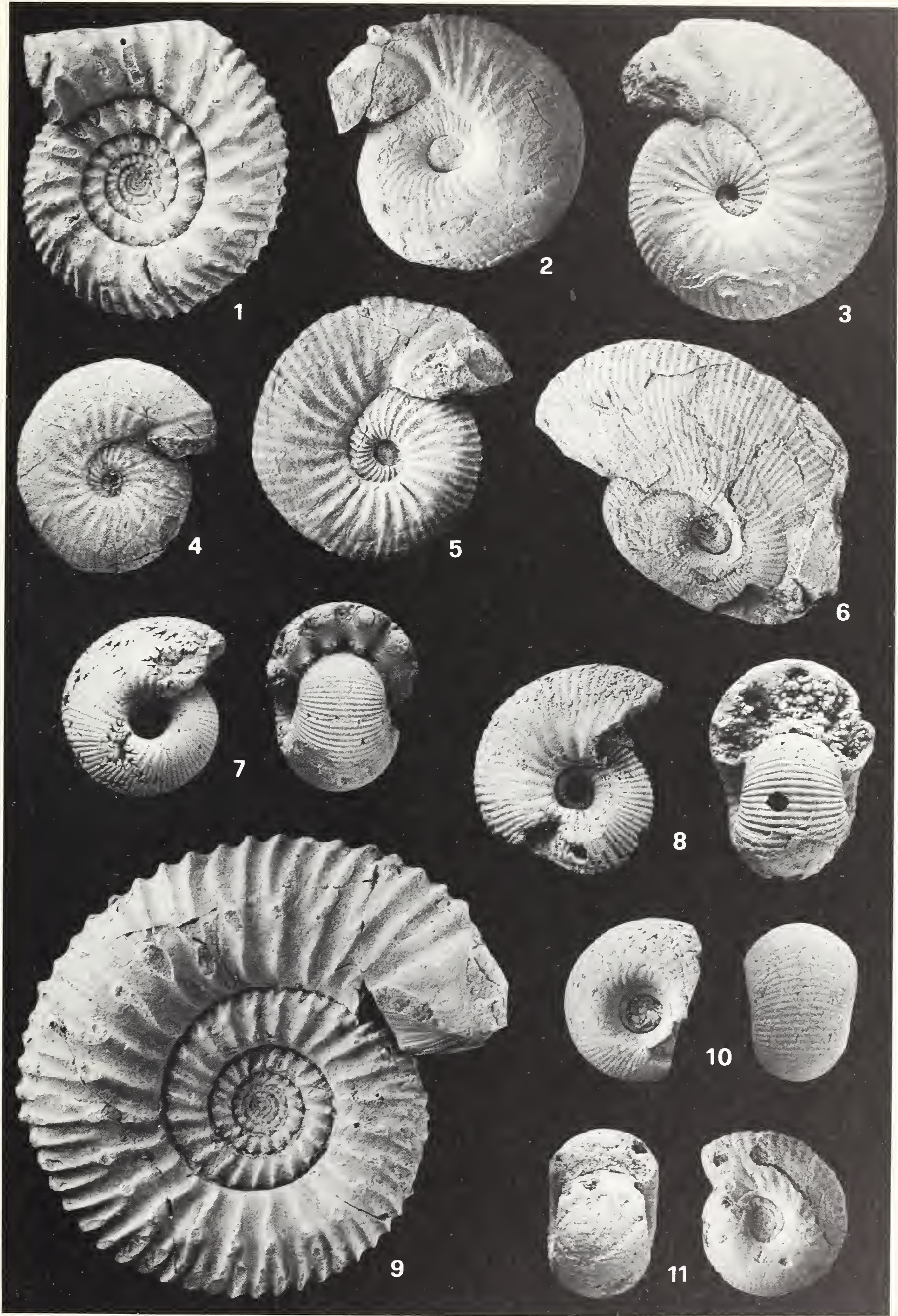

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

TAVOLA 32

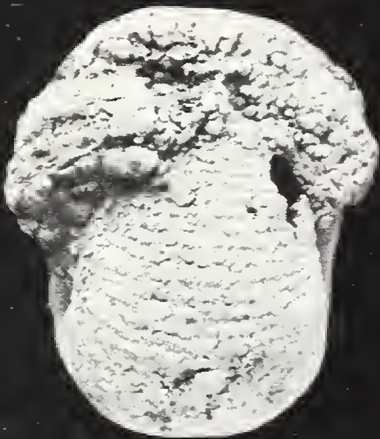
Figg. 1, 2 - *Chondroceras gervillii* (Sowerby). Pag. 158.
1: Baiociano inferiore, z. Humphriesianum, Ferme du Beaumont. 2x.
2: Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (381.5). 1x.

Figg. 3-6 - *Chondroceras orbignyanum* (Wright) (M + m). Pag. 160.
M - 3: Baiociano inferiore, z. Humphriesianum, Ferme du Beaumont. 2x.
4, 6: Baiociano inferiore, sz. Humphriesianum, Chaudon (381.5). 1x.
m-5: Baiociano inferiore, z. Humphriesianum, Ferme du Beaumont. 2x.

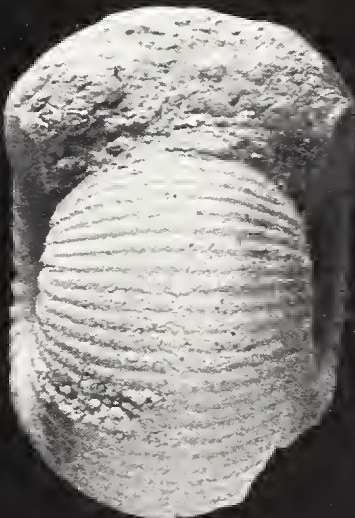
Figg. 7, 8 - *Chondroceras* n.sp.. Pag. 161.
7: Baiociano inferiore, z. Humphriesianum, Ferme du Beaumont. 2x.
8: Baiociano inferiore, sz. Romani, Chaudon (425.5). 1x.



1

2

3


4

5


6

7


8

Riassunto

Il presente studio è dedicato alla successione biostratigrafica del Baiociano inferiore di Digne, costituito da alternanze di argilloscisti neri e di calcari più o meno marnosi, ricchi di solfuri e fortemente bioturbati (« Calcaires à *Cancellophycos* »). Sono state campionate sei sezioni di dettaglio (fig. 1). Tra queste, la sezione di Chaudon presenta una facies più calcarea (240-250 m) rispetto alle sezioni settentrionali del Beaumont e del Feston, più argilloscistose (370-380 m).

I fossili più comuni sono rappresentati da una fauna necto-planctonica a cefalopodi, bivalvi (*Bositra*) e radiolari. La frequenza di *Zoophycos*, la scarsa bentofauna e la diffusa piritizzazione indicano un ambiente di deposizione disaerobico al limite tra la piattaforma e la scarpata continentale, almeno nell'intervallo tra la zona a Laeviuscula e la zona a Niortense.

Le ammoniti sono normalmente conservate come modelli interni con impronta esterna (modello composito), deformati per compattazione diagenetica. I frequenti esemplari fossilizzati verticali o obliqui, a parte le forme cadiconiche che riflettono un posizionamento verticale primario, vengono interpretati come la conseguenza di un basculamento da bioturbazione. Un'altra modalità di fossilizzazione comune è la piritizzazione dei giri interni delle ammoniti (nuclei ferruginosi), in cui la pirite è precipitata a seguito di attività solfo-batterica entro il fango deposto sotto condizioni disaerobiche.

Nel capitolo « Biostratigrafia » vengono esaminate in dettaglio le associazioni faunistiche che caratterizzano ciascuna zona e sottozona.

Le associazioni ad ammoniti sono dominate (25-30%) da Phylloceratidae e da Lytocerataceae di pertinenza mesogea. L'elenco faunistico in appendice alla parte sistematica riunisce le specie determinate nell'Aaleniano superiore e nel Baiociano inferiore, con indicazione dei taxa descritti e/o figurati. Il Baiociano inferiore ha fornito 167 specie corrispondenti a 1 famiglia di Phylloceratina, 3 di Lytoceratina, 10 di Ammonitina.

Nella parte sistematica vengono descritte 73 specie. I dati faunistici e tassonomici più interessanti si riferiscono alla zona a Humphriesianum con: 1) Individuazione della coppia dimorfica *Dorsetensia* (M) - *Nannina* (m). 2) Studio di numerose Stephanoceratinae con separazione su basi filetiche di *Teloceras* e di *Stemmatoceras* e con descrizione di cinque nuove specie: *Stephanoceras (S.) sturanii*, *Stephanoceras (S.)* n. sp., *Itinsaites (I.) garnieri*, *Normannites fortis*, *N. immutans.* 4) Estensione in tutta la zona a Humphriesianum del genere *Phaulostephanus* con due nuove specie: *Phaulostephanus diniensis* (M+m) e *Phaulostephanus* n. sp.. 5) Raccolta di nuovi *Leptosphinctes* (*L. chaudonensis* n. sp. e *L.* cfr. *coronarius*) nella metà superiore della sottozona a Blagdeni, che suggeriscono la derivazione filogenetica delle Leptosphinctinae da *Phaulostephanus.*

RÉSUMÉ

Le Bajocien inférieur a été étudié en trois secteurs: sur le relief du Beaumont avec le gisement célèbre de la Ferme du Beaumont (Tab. I), dans le Ravin du Feston (Tab. II) et à Chaudon (Tab. III); le Bajocien supérieur de ces deux dernières localités a déja été analysé (Pavia, 1973). Six coupes ont été levées en détail et corrélées entre elles sur la base de données litho- et biostratigraphiques; elles ont permis de reconnaître les zones et les sous-zones de référence. La coupe de Chaudon est complète depuis la limite Aalénien-Bajocien jusq'au Bathonien.

La succession du Bajocien appartient à la formation des « Calcaires à *Cancellophycos* ». Il s'agit de calcaires plus ou moins argileux (packstones et wackestones à radiolaires calcitisés et posidonomyes) alternant avec des argiles feuilletées noires, riches en pyrite et bioturbées par des fodinichnia. Des variations lithologiques affectent de façon très nette le Bajocien entre les coupes septentrionales (Beaumont et Feston), où la série est plus argilo-schisteuse (370-380 m), et la succession méridionale de Chaudon, plus calcaire (240-250 m). Dans les deux secteurs on rencontre le même niveau pélitique basal de la zone à Discites (figg. 1, 11).

Les fossiles les plus communs sont représentés par une faune necto-planctonique à céphalopodes, lamellibranches (*Bositra*) et radiolaires. Le benthos est par contre rare, à l'exception des fodinichnia; parmi ceux-ci, les *Zoophycos* sont les plus caractéristiques. Les ammonites ont une distribution presque constante dans tout le Bajocien; la zone à Humphriesianum est la mieux représentée surtout dans les affleurements favorables de la coupe de Chaudon (figg. 3, 12).

Les *Zoophycos* montrent toujours une structure hélicoidale (« trumpet-like ») avec des galeries en U; ils se développent à la surface des bancs où ils sont parfois tres serrés (sous-zone à Romani). Leur fréquence, la rareté des autres organismes benthoniques et la pyrite indiquent un milieu peu oxygéné (disaérobique), tout-au-moins dans l'intervalle compris entre les zones à Laeviuscula et à Niortense; le taux de sédimentation est alors de l'ordre de 6 ou 7 cm/1000 ans dans la zone de passage entre plate-forme et talus continental.

La plupart des ammonites et des nautiloides est conservée à l'horizontale. Les ammonites verticales ou obliques sont interprétées comme résultant d'une basculement par bioturbation; le même phénoméne affecte les bélemnites et certains Inocerames au cours du brassage de la boue du fond. Les ammonites cadicones (*Teloceras*) peuvent être en position verticale primaire, même si leur diamètre dépasse 15 cm.

Les ammonites et autres organismes possédant un test aragonitique sont, en général, conservés sous forme de moule composite avec empreinte externe et de restes plus ou moins continus de coquille amincie par dissolution (fig. 14). On note aussi la présence fréquente des conellae dues à la calcitisation diagénétique de la couche prismatique interne du test. Les moules ont presque tous été déformés par compaction diagénétique, la déformation étant moindre dans les bancs les plus calcaires; ils sont au contraire réduits à une mince pellicule dans le niveaux argilo-schisteux. Seuls quelques rares exemplaires témoignent d'une déformation d'origine tectonique. Pour ces raisons, il est presque impossible de donner la valeur de l'épaisseur du tour dans l'étude paléontologique. Les mesures selon le diamètre (hauteur du tour et largeur de l'ombilic) sont par contre peu modifiées par la déformation. Les fractures dues à un écrasement diagénétique du test sont rares, ce qui indique que les fossiles ont subi un lent aplatissement pendant et après la dissolution du test.

De nombreux moules internes reposent sur les surfaces de stratification; d'autres sont réduits à la loge d'habitation et aux derniers tours du phragmocône. Le premier cas indique une diagénèse précoce et une compaction différentielle entre le moule de l'ammonite et la boue encaissante, non encore lithifiée. Dans le deuxième cas, la cimentation du sédiment à l'intérieur de la loge d'habitation a empêché un remplissage ultérieur des tours internes du phragmocône; en conséquence, les moules

de ces derniers ont subi une compaction plus forte ou, encore, n'ont pu être préservés.

Un autre mode fréquent de conservation est dû à la pyritisation des tours internes (nucléus ferrugineux) des moules calcaires (tav. 1, fig. 7) ou d'une partie du phragmocône. La pyritisation est plus fréquente dans les niveaux argilo-schisteux; elle se présente sous forme de concentrations microscopiques ou de nodules liés aux structures d'origine organique. Les sulfures se forment par réduction bactérienne des sulfates en condition anaérobie dans la boue déposée en milieu peu oxygené.

Les associations d'ammonites sont dominées par les Phylloceratidae et les Lytocerataceae mésogéens (25-30%). En fin de cette ètude, una liste répertorie les espèces reconnues dans l'Aalénien supérieur et le Bajocien inférieur en indiquant les taxons décrits et figurés. La faune du Bajocien inférieur comprend 167 espèces (2100 exemplaires) correspondant à 1 famille de Phylloceratina, 3 familles de Lytoceratina et 10 familles d'Ammonitina.

Les associations de chaque zone et sous-zone sont énumérées dans le chapitre « Biostratigrafia ». En voici, les caractères les plus importantes.

ZONE À CONCAVUM — Caractérisée par des Graphoceratidae (*Graphoceras* l.s.) et des Hammatoceratinae (*Haplopleuroceras*), qui montent jusqu'à la base du Bajocien.

ZONE À DISCITES — La limite inférieure est marquée par l'apparition des *Hyperlioceras*. Deux horizons peuvent être distingués: 1) Horizon à Graphoceratidae avec *Hyperlioceras* l.s., *Darellia* l.s., *Fontannesia* gr. *grammoceroides*, *Euhoploceras* s.s. et *Docidoceras* l.s. 2) Horizon à Euhoploceras caractérisé par la disparition des Graphoceratidae.

ZONE À LAEVIUSCULA — La limite inférieure est marquée par l'apparition du genre *Witchellia*.

Sous-zone à Ovalis — Elle est caractérisée par l'association des derniers *Euhoploceras* s.s. et des *Docidoceras*+*Trilobiticeras* avec certaines *Witchellia*, parmi lesquelles *W. romanoides* et *W.* cfr. *rubra*. *Ptychophylloceras (P.) xeinosulcatum* apparaît à ce niveau.

Sous-zone à Laeviuscula — La limite inférieure est marquée par l'apparition de *W. laeviuscula*. L'association faunique est caractérisée par *Witchellia*+*Pelekodites* p.p., *Euhoploceras (Fissilobiceras)* cfr. *fissilobatum*, les premières *Sonninia* (*S. corrugata*), le dévelopment des *Emileia* et des *Otoites*, des Sphaeroceratidae (*Labyrinthoceras*) et des Stephanoceratinae *Kumatostepahnus*+*Gerzenites*. *Strigoceras (Cadomoceras)* cfr. *costellatum* et *Bradfordia (Iokastelia) praeradiata* apparaissent à ce niveau.

ZONE À HUMPHRIESIANUM — Dans les successions de Digne, la subdivision sous-zonale décrite par Parsons (1976) est la plus acceptable. La limite inférieure est indiquée par l'apparition de *Dorsetensia edouardiana* et *D. romani*.

Sous-zone à Romani — A Chaudon deux horizons peuvent être distingués: 1) Horizon à Edouardiana caractérisé par la fréquence du couple dimorphique *Dorsetensia-Nannina*, accompagné par *Chondroceras* n. sp., *Skirroceras*+*Epalxites* pl. spp., par *Stephanoceras (S.) plicatum* avec son microconque *Itinsaites (I.) latansatus*. 2) Horizon à Paululus marqué par la disparition de *Skirroceras*+*Epalxites*, de *S. plicatum-I. latansatus* et de nombreuses *Dorsetensia*; *Poecilomorphus cycloides*, nombreux *Chondroceras*, le couple *Kumatostephanus (Stemmatoceras)* sp.-*Gerzenites (Platystomites) postrugosus* et *Phaulostephanus paululus* apparaissent à ce niveau de Chaudon, mais ils sont connu aussi à la base de la sous-zone à Romani.

Sous-zone à Humphriesianum — Dans la partie inférieure *Poecilomorphus cycloides* et *Chondroceras* pl. spp. sont encore fréquents. L'association faunique est constituée par nombreuses espèces du couple *Stephanoceras (S.)-Itinsaites (I.)*. Au toit de la sous-zone, *Teloceras* (subgen?) *triptolemus* indique la transition phylogénétique au *Teloceras* s.s. de la sous-zone à Blagdeni. Le genre *Phaulostephanus* est représenté par *P. diniensis* n. sp. (M+m).

Sous-zone à Blagdeni — Caractérisée par la fréquence de *Teloceras* l.s. et de *Normannites*. La limite inférieure est marquée par l'apparition de *Teloceras* (s.s.) *acuticostatum*. Deux horizons peuvent être distingués: 1) Horizon à Dubium avec *Teloceras* (subgen?) *dubium* et *Normannites* sp.; les *Stephanoceras* sont représentés par des espèces « cadomitiformes » (*S. sturanii* et *S. tenuicostatum*); la base de la sous-zone renferme les dernières *Dorsetensia*. 2) Horizon à Coronatum avec *Teloceras* s.s. (*T. blagdeni*, *T. coronatum*, *T. sparsinodum*) et avec *T.* (subgen?) *subcoronatum*; ce niveau renferme les premiers Cadomitinae (*Cadomites lissajousi*) et les premiers Leptosphinctinae avec les espèces *Leptosphinctes chaudonensis*, *L. festonensis* et *L.* cfr. *coronarius*.

ZONE À NIORTENSE — La limite inférieure est marquée par l'apparition de *Caumontisphinctes diniensis*.

Dans la partie systématique, 73 espèces sont décrites. Les données fauniques et taxonomique concernent surtout la zone à Humphriesianum avec: 1) Reconnaissance du couple dimorphe *Nannina* (m)-*Dorsetensia* (M). 2) Étude de nombreux Stephanoceratinae avec séparation phylétique de *Teloceras* et de *Stemmatoceras* et avec la description de cinq espèces nouvelles: *Stephanoceras (S.) sturanii*, *Stephanoceras (S.)* n. sp., *Itinsaites (I.) garnieri*, *Normannites fortis*, *N. immutans*. 3) Précisions sur la transition *Stephanoceras*-*Cadomites* dans la sous-zone à Blagdeni (fig. 25). 4) Existence du genre *Phaulostephanus* dans toute la zone à Humphriesianum, avec les nouvelles espèces *Phaulostephanus* n. sp. et *P. diniensis* (M+m). 5) Récolte de nouveaux *Leptosphinctes* (*L. chaudonensis* n. sp. et *L.* cfr. *coronarius*) au milieu de la sous-zone à Blagdeni, suggérant la transition phylétique entre *Phaulostephanus* et *Leptosphinctes*.

ABSTRACT

The Lower Bajocian of Digne has been studied at Beaumont hill with the well known locality « Ferme du Beaumont » (Tab. I), at Ravin du Feston (Tab. II) and near Chaudon (Tab. III); the last two localities were already known as large outcrops of Upper Bajocian (Pavia, 1973). Six stratigraphic sections have been measured and correlated considering the lithological and paleontological data; they have allowed us to identify standard zones and subzones. The Chaudon section is the most complete from Aalenian up to Bathonian.

The Bajocian succession of the « Calcaires à *Cancellophycos* » consists of a thick sequence of more or less marly limestone (packstones and wackestones with calcified radiolarians and *Bositra*) and clay-shales, both sulphide-rich and strongly bioturbated. It shows a lithological change between the northern area (Beaumont and Feston: 370-380 m), where clay-shales are prevailing, and the southern more calcareous section of Chaudon (240-250 m). Both areas have a similar pelitic layer in the Discites Zone (figg. 1, 11).

The most common fossils are represented by a nekto-planctonic fauna with cephalopods, bivalves (*Bositra*) and radiolarians. On the other hand, benthos is very scarce, though fodinichnia are frequent; among them *Zoophycos* is the most characteristic ichnogenus. Ammonites are distributed with a low density through the whole Lower Bajocian; the Humphriesianum Zone is the best documented one, mainly because of the fair exposures of Chaudon (figg. 3, 12).

Zoophycos always consist of helicoidal or trumpet-like structures formed by U tubes, superficial and sometimes very thick (Romani Subzone). The frequence of *Zoophycos*, the macro- and microbenthos scarcity and the pyritisation indicate a disaerobic depositional environment at the passage between platform and continental slope, at least during the Laeviuscula-Niortense Zones, with a sedimentation rate of 6-7 cm/1000ys.

Most ammonites and nautiloids are embedded in a horizontal position. Vertical and oblique ammonites, like some belemnite guards and Inoceramids, are not uncommon and depend on secondary tilting during mud-reworking by burrowers, before shell solution. Large cadicone *Teloceras*, with more than 15 cm diameter, may preserve a vertical primary position.

Ammonites, like other fossils with aragonitic shell, are normally preserved as composite moulds. The mould maintains some shell remnant, thinned by solution (fig. 14), and conellae due to diagenetic calcitisation of the internal prysmatic layer. All the composite moulds are diagenetically compressed and distorted, with a deformation rate inverse to the carbonate percentage; sometimes they are preserved as a film in the more shaly beds. Thus, in the systematic study, it is generally impossible to give whorl-width values; but diametral measures (whorl-height and umbilicus) are frequently not affected by compactional deformation. A deformation due to tangenzial tectonic pressure is hardly ever recognizable. The general lack of fractures, due to the shell collapse, indicates that the compaction occured during and after the shell solution.

Many calcareous moulds appear elevated above bedding surface; some others are limitated to the body chamber and the outer phragmocone whorls. In the first case, the calcareous moulds were early lithified and elevated by differential compaction over the surrounding less lithified mud. In the second case, concretionary processes in the sediment-fill of the body chamber obstructed any further infilling of the inner phragmocone whorls; these last ones either were more compacted or have not been preserved because hollow.

Another common preservation is by pyritisation of the inner whorls of calcareous composite moulds (tav. 1, fig. 7) or of portions of the phragmocone. Pyritisation is more frequent in the clay beds as microscopic concentrations or nodules in biogenetic structures; it is due to sulphur precipitation by sulphate-bacteria reduction in the anoxic layer inside the mud deposited below a disaerobic environment.

The ammonite association of Lower Bajocian of Digne are characterized by Phylloceratidae and Lytocerataceae of Tethyan feature (25-30%). The systematic list reported before bibliography, draws an inventory of the taxa recognized in the Upper Aalenian and Lower Bajocian, with an indication of the described and figured species. The Lower Bajocian has delivered 167 species over more than 2100 specimens: 1 family of Phylloceratina, 3 families of Lytoceratina, 10 families of Ammonitina.

In the chapter « Biostratigrafia », zonal and subzonal associations are examined. Synthetically, these are the essential characters.

CONCAVUM ZONE — It is marked by Graphoceratidae (*Graphoceras* l.s.) and by Hammatoceratinae (*Haplopleuroceras*), which are distributed up to the lowermost Bajocian.

DISCITES ZONE — The first appearance of *Hyperlioceras* l.s. marks the lower boundary. We may distinguish: 1) Graphoceratidae Horizon with *Hyperlioceras* l.s., *Darellia* l.s., *Fontannesia* gr. *grammoceroides*, *Euhoploceras* s.s. and *Docidoceras* l.s. 2) Euhoploceras Horizon without Graphoceratidae.

LAEVIUSCULA ZONE — The lower boundary is defined by the first appearance of the genus *Witchellia*.

Ovalis Subzone — It is characterized by the last *Euhoploceras* s.s. and by *Docidoceras*+*Trilobiticeras* with some *Witchellia*, among them *W. romanoides* and *W.* cfr. *rubra. Ptychophylloceras (P.) xeinosulcatum* appears at this level.

Laeviuscula Subzone — The appearance of *W. laeviuscula* indicates the lower boundary. The association is characterized by *Witchellia*+*Pelekodites* p.p., by *Euhoploceras (Fissilobiceras)* cfr. *fissilobatum*, by the first *Sonninia (S.) corrugata* and by the development of *Emileia*+*Otoites*, of Sphaeroceratidae (*Labyrinthoceras*) and of the Stephanoceratidae *Kumatostephanus*+*Gerzenites*. *Strigoceras (Cado-*

moceras) cfr. *costellatum* and *Bradfordia (Iokastelia) praeradiata* make their appears at this level.

SAUZEI ZONE — The lower boundary is indicated by the finding of several *Sonninia* l.s.+*Pelekodites* p.p., which follow the disappearance of *Witchellia.* Other frequent taxa are the Stephanocerataceae already present in the Laeviuscula Subzone and the dimorphic pair *Skirroceras-Epalxites. Nannolytoceras polyhelictum* appears at this level.

The upper part of the Sauzei Zone is poor of ammonites everywhere in the Digne area. The presence of *Stephanoceras (S.) plicatum, S. (Skirroceras)* pl. spp., *Chondroceras* n. sp. (ex. *C. russelli*) and some *Dorsetensia* suggests the Hebridica Subzone.

HUMPHRIESIANUM ZONE — The subzonal scheme revised by Parsons (1976) is accepted in this work. The lower boundary of the zone is indicated by *Dorsetensia edouardiana* and *D. romani.*

Romani Subzone — At Chaudon we may distinguish: 1) Edouardiana Horizon marked by the abundance of the pair *Dorsetensia-Nannina,* accompanied by *Chondroceras* n. sp., by *Skirroceras+Epalxites* pl. spp. and by *Stephanoceras (S.) plicatum* with its microconch counterpart *Itinsaites (I.) latansatus.* 2) Paululus Horizon, where *Skirroceras+Epalxites, S. plicatum* and *I. latansatus* and several *Dorsetensia* have disappeared; the most abundant species are *Poecilomorphus cycloides,* several *Chondroceras, Phaulostephanus paululus* and the pair *Kumatostephanus (Stemmatoceras)* sp.-*Gerzenites (Platystomites) postrugosus,* known in another places in the lowermost subzone too.

Humphriesianum Subzone — In the lower third of the subzone *Poecilomorphus cycloides* and *Chondroceras* pl. spp. are still abundant. The association is composed by several species of the dimorphic pair *Stephanoceras (S.)-Itinsaites (I.).* At the topmost subzone, *Teloceras* (subgen?) *triptolemus* is regarded as the ancestor of the *Telocares* s.s. of the Blagdeni Subzone. The genus *Phaulostephanus* is represented by *P. diniensis* n. sp. (M+m).

Bladgeni Subzone — It is characterized by the abundance of *Teloceras* l.s. and *Normannites.* The lower boundary is marked by the first appearance of *Teloceras* (s.s.) *acuticostatum.* We may distinguish: 1) Dubium Horizon with *Teloceras* (subgen?) *dubium* and *Normannites* sp.; *Stephanoceras* is represented by like-*Cadomites* species (*S. sturanii* and *S. tenuicostatum*); the last *Dorsetensia* are present. 2) Coronatum Horizon with *Teloceras* s.s. (*T. blagdeni, T. coronatum, T. sparsinodum*) and with *Teloceras* (subgen?) *subcoronatum;* the first Cadomitinae (*Cadomites lissajousi*) and the first Leptosphinctinae (*Leptosphinctes chaudonensis, L. festonensis* and *L.* cfr. *coronarius*) make their appearance.

NIORTENSE ZONE — The lower boundary is marked by the first appearance of *Caumontisphinctes diniensis.*

In the systematic section of this work, 73 species of ammonites are described. The most interesting taxonomic conclusions refer to the Humphriesianum Zone and may be summarize as follows: 1) Identification of the dimorphic pair *Nannina* (m)-*Dorsetensia* (M). 2) Study of several Stephanoceratinae with their nomenclatural implication and taxonomic parting of *Teloceras* and *Stemmatoceras* on phyletic ground; five species are described as new: *Stephanoceras (S.) sturanii, Stephanoceras (S.)* n.sp., *Itinsaites (I.) garnieri, Normannites fortis, N. immutans.* 3) Some details on plyletic transition between *Stephanoceras* and *Cadomites* in the Blagdeni Subzone (fig. 25). 4) Vertical distribution of *Phaulostephanus* through all the Humphriesianum Zone with two new species (*Phaulostephanus* n. sp. and *P. diniensis*). 5) Collection of further *Leptosphinctes* (*L. chaudonensis* n. sp. and *L.* cfr. *coronarius*) in the middle part of the Blagdeni Subzone, which suggest the phylogenetic derivation of Leptosphinctinae from *Phaulostephanus.*

KEY WORDS — France. Bajocian. Middle Jurassic. Ammonites. Biostratigraphy. Taxonomy.

Bibliografia

Ameur M. & Elmi S., 1981. Relations spatio-temporelles entre « Ammonitico-Rosso », calcaires à « Zoophycos » et recifs coralliens dans le Toarcien et la base du Jurassique Moyen (Monts des Traras, Djebel Fillaoussene, Algerie NW). *in* Farinacci A. & Elmi S., Rosso Ammonitico Symposium Proceedings. - Ed. Tecnoscienza: 9-25, Roma.

Arkell W.J., 1933. The Jurassic System in Great Britain. - Clarendon Press, xii + 681 pp., 41 tt., Oxford.

Arkell W.J., 1951-59. A monograph of English Bathonian ammonites. - Palaeont. Soc., CIV-CXII, viii + 264 pp., 33 tt., London.

Arkell W.J., 1952. Jurassic ammonites from Jebel Tuwaiq, Central Arabia. - R. Soc. Lond. Phil. Trans., B., 236: 257-313, tt. 15-30 (con « Stratigraphic introduction » di Bramkamp R.A. & Steineke M., ibidem: 241-256).

Arkell W.J., 1953. Bajocian ammonites collected by Sir Henry Hayden near Kampadzong, Tibet. - Geol. Mag., XC/5: 331-336, tt. 13-14, Hertfort.

Arkell W.J., 1956. Jurassic Geology of the World. - Oliver & Boyd, xv + 806 pp., 46 tt., Edinburgh.

Arkell W.J., Kummell B. & Wright C.W., 1957. Mesozoic Ammonoidea. *in* Moore R.C., Treatise on Invertebrate Paleontology, Part L, Cephalopoda, Ammonoidea. - Geol. Soc. America, Univ. Kansas Press: L80-L465.

Arkell W.J. & Playford P.E., 1954. The Bajocian ammonites of Western Australia. - Philos. Transact., Royal Soc., 237: 547-604, tt. 27-40, London.

Bandel K. & Hemleben C., 1975. Anorganisches Kristallwachstum bei lebenden Mollusken. - Paläont. Zeitschr., 49/3: 298-320, Stuttgart.

Baudrimont A.F. & Dubois P., 1977. Un bassin mésogéen du domain peri--alpin: le Sud-Est de la France. - Bull. Centres Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine, 1: 261-308, Pau.

Bayle E., 1878. Explication de la carte géologique de la France. 4, Atlas. - Paris 1878-79 (impr. nat.), 158 tt.

Besnossow N.V., 1958. Jurassic ammonites of the Northern Caucasus and the Crimea. Phylloceratina and Lytoceratina (in Russian). - Leningrad, 118 pp., 34 tt.

Beyers C.W., 1977. Biofacies patterns in euxinic basins: a general model. - SEPM, Spec. Pubbl., 25: 5-17.

Beyers C.W. & Larsons D.W., 1979. Paleoenvironment of Mowry Shale (Lower Cretaceous), Western and Central Wyoming. - Bull. Am. Ass. Petrol. Geol., 63/3: 354-361.

BREMER H., 1966. Ammoniten aus dem unteren Bajocium und unteren Bathonium in der Umgebung von Ankara (Türkei). - N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 125: 155-169, tt. 15-18, Stuttgart.

BUCK E., HAHN W. & SCHÄDEL K., 1966. Zur Stratigraphie des Bajociums und Bathoniums der Schwäbischen Alb. - Jh. Geol. Landesamt Baden-Württ., 8: 23-46, tt. 4-9.

BUCKMAN S.S., 1887-1907. A monograph of the ammonites in the Inferior Oolite Series. - Palaeont. Soc., XL-LXI, cclxii + 456 pp., 127 tt., London.

BUCKMAN S.S., 1909-30. (Yorkshire) Type Ammonites. Voll. 1-7. - London, 790 tt.

BUCKMAN S.S., 1912. Ammonites from the Scarborough limestone. - Proc. Yorksh. Geol. Soc., 17: 205-208.

CALOO B., 1970. Biostratigraphie de l'Aalénien et de la base du Bajocien dans la région de Digne (Basses-Alpes, France). - C.R. Ac. Sc. Paris, 271: 1938-40.

CALOO B., 1971. Caractères morphologiques non mesurables chez les Graphoceratinae (Ammonitina) (Aalénien au Nord de Digne, Basses-Alpes, France). - Docum. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon, 45, 18 pp., 6 tt.

CARIOU E., 1973. Ammonites of the Callovian and Oxfordian. *in* Hallam A., Atlas of Paleobiogeography. - Elsevier: 287-295, Amsterdam.

CALLOMON J.H., 1980. Dimorphism in Ammonoids. *in* House M.R. & Senior J.R., « The Ammonoidea », Systematics Association Spec. Vol. 18. - Academic Press: 257-273, London.

CHAMBERLAIN J.A., WARD P.D. & WEAVER J.S., 1981. Post-mortem ascent of *Nautilus* shells: implications for cephalopod paleobiogeography. - Paleobiol., 7/4: 459-509, Chicago.

CLARI P.A. & PAVIA G., 1980. Osservazioni preliminari sulle facies condensate nel Giurassico delle Alpi Feltrine (Belluno). - Paleont. Strat. e Evoluz., 1: 81-89, Roma.

CLUFF R.M., 1980. Paleoenvironments of the New Albany Shale Group (Devonian - Mississippian) of Illinois. - Journ. Sed. Petrol., 50/3: 767-780.

COEMME S., 1917. Note critique sur le genre *Cadomoceras*. - Bull. Soc. Géol. France, 17: 44-54, t. 6, Paris.

CONTINI D., 1969. Les Graphoceratidae du Jura Franc-Comtois. - Ann. Sc. Univ. Besançon, Géol., 7, 95 pp., 24 tt.

CONTINI D., 1970. L'Aalénien et le Bajocien du Jura Franc-Comtois. - Ann. Sc. Univ. Besançon, Géol., 11, 204 pp.

COPE J.C.W., 1978. The ammonite fauna and stratigraphy of the upper part of the Upper Kimmeridge Clay of Dorset. - Palaeont., 21/3: 469-533, tt. 45-56, London.

COPE J.C.W., DUFF. K.L., PARSONS C.F., TORRENS H.S., WIMBLEDON W.A. & WRIGHT J.K., 1980. A correlation of Jurassic rocks in the British Isles. Part Two: Middle and Upper Jurassic. - Geol. Soc., Spec. Rep., 15, 109 pp., London.

COX L.R. & ARKELL W.J., 1948-50. A survey of the mollusca of the British Great Oolite Series. - Palaeont. Soc., CI-CIII, xxiii + 105 pp., London.

D'ALESSANDRO A., 1980. Prime osservazioni sulla ichnofauna miocenica della « Formazione di Gorgoglione » (Castelmezzano, Potenza). - Riv. It. Paleont., 86/2: 357-398, tt. 36-44, Milano.

DAL PIAZ G., 1907. Le Alpi Feltrine. - Mem. R. Ist. Ven. Sc. L.A., 27, 176 pp., Padova.

DEMAISON G.J. & MOORE G.T., 1980. Anoxic environments and oil surce bed genesis. - Bull. Am. Ass. Petrol. Geol., 64/8: 1179-1209.

DIETL G., 1977. The Braunjura (Brown Jurassic) in Southwest Germany. - Stuttgart. Beitr. Naturk., ser. B, 25, 41 pp., 7 tt.

DIETL G., 1978. Zur Braunjura γ/δ-Grenze (Unter-Bajocium) im Westteil der Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg). - Stuttgart. Beitr. Naturk., ser. B, 36, 15 pp., 1 t.

DIETL G., 1980a. Die Ammoniten-Gattung *Caumontisphinctes* aus dem südwestdeutschen Subfurcaten-Oolith (Bajocium, Mittl. Jura). - Stuttgart. Beitr. Naturk., ser. B, 51, 43 pp., 5 tt.

DIETL G., 1980b. Die Ammoniten-Gattung *Leptosphinctes* aus dem südwestdeutschen Subfurcaten-Oolith (Bajocium, Mittl. Jura). - Stuttgart. Beitr. Naturk., ser. B, 66, 49 pp., 10 tt.

DIETL G., 1981. Zur systematischen Stellung von *Ammonites subfurcatus* ZIETEN und deren Bedeutung für die *subfurcatum*-Zone (Bajocium, Mittl. Jura). - Stuttgart. Beitr. Naturk., ser. B, 81, 11 pp., 1 t.

DIETL G., BEMMMERER F. & NETH G., 1979. Zur Stratigraphie des Subfurcaten-Ooliths (Ober-Bajocium, Dogger) entlang der Mittleren Schwäbischen Alb, Baden-Württemberg. - Jh. Ges. Naturk. Württ., 134: 85-95, Stuttgart.

DIETL G., FLAIG R. & GLÜCK E., 1978. Zur Stratigraphie des Ober-Bajocium (Braunjura δ/ε-Grenzschichten) am Plettenberg bei Balingen, Württemberg. - Stuttgart. Beitr. Naturk., ser. B, 40, 16 pp.

DIETL G. & HAAG W., 1980. Über die « *sowerbyi*-Zone » (= *laeviuscula*-Zone, Unter-Bajocium, Mittl. Jura) in einem Profil bei Nenningen (östl. Schwäb. Alb). - Stuttgart. Beitr. Naturk., ser. B, 60, 11 pp.

DIETL G. & HUGGER R., 1979. Zur Stratigraphie des Ober-Bajocium (Braunjura δ/ε-Grenzschichten) der Zollernalb (Schwäbische Alb, Baden-Württemberg). - Stuttgart. Beitr. Naturk., ser. B, 43, 14 pp.

DIETL G. & RIEBER H., 1980. Der Braune Jura der Westalb zwischen Balingen und Geisingen. - Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., 62: 57-69, Stuttgart.

DIETL G. & RIETER M., 1981. Zum Nachweis der *sauzei*-Zone (Bajocium, Mittlere Jura) im Gebiet der Wutach, SW-Deutschland. - Jh. Ges. Naturk. Württ., 136: 105-112, Stuttgart.

DONOVAN D.T., CALLOMON J.H. & HOWARTH M.K., 1980. Classification of the Jurassic Ammonitina. *in* House M.R. & Senior J.R., « The Ammonoidea », Systematics Association Spec. Vol. 18. - Academic Press: 101-155, London.

DORN P., 1935. Die Hammatoceraten, Sonninien, Ludwigien, Dorsetensien und Witchellien des süddeutschen, insbesondere fränkischen Doggers. - Palaeontogr., Abt. A, 82, 124 pp., 29 tt., Stuttgart.

DOUVILLÉ H., 1885. Sur quelques fossiles de la zone à *Ammonites Sowerbyi* des environs de Toulon. - Bull. Soc. Géol. France, sér. 3, 13: 12-44, 3 tt., Paris.

DOUVILLÉ H., 1916. Les terrains secondaires dans le Massif du Moghara a l'Est de l'Isthme de Suez. - Acad. Sc.. Paléont. Mém., 2° sér., 54, 184 pp., 21 tt., Paris.

DOUVILLÉ R., 1913. Esquisse d'une classification phylogénique des Oppéliidés. - Bull. Soc. Géol. France, sér. 4, 13: 56-73, Paris.

DUFF K.L., 1975. Paleoecology of a bituminous shale. The Lower Oxford Clay of Central England. - Palaeont., 18/3: 443-482, London.

DUBAR G., ELMI S., MOUTERDE R. & RUGET-PERROT C., 1971. Definitions et limites de l'Aalénien (Sud-Est de la France et quelques régions méridionales). Colloque du Jurassique, Luxembourg 1967. - Mém. B.R.G.M., 75: 397-410, Paris.

ELMI S., 1967. Le Lias supérieur et le Jurassique moyen de l'Ardéche. - Doc. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon, 19, 845 pp. 17 tt.

ELMI S. & PAVIA G., 1983. Le Bajocien-Bathonien des arcs de Digne et de Castellane. *in* Synthèse paleogéographique du Sud-Est de la France. - Mém. B.R.G.M., in preparazione.

ERBEN H.K., 1972. Die Mikro- und Ultrastruktur abgedekter Hohlelemente und die Conellen des Ammoniten-Gehäuses. - Paläont. Zeitschr., 46: 6-19, 4 tt., Stuttgart.

FALLOT P. & BLANCHET F., 1923. Observations sur la faune des terrains jurassiques de la région de Cardò et de Tortosa. - Treb. Inst. Catalana Hist. Nat., 1921-22: 71-260, 13 tt., Barcelona.

FANTINI SESTINI N., 1971. Il genere *Partschiceras* Fucini (Ammonoidea) nel Lias. - Riv. It. Paleont., 77/3: 377-408, tt. 31-33, Milano.

FERNANDEZ-LOPEZ S., 1977. Nuevos datos estratigraficos sobre el Bajociense inferior en Moscardon (Teruel). - Bol. R. Soc. Espanola Hist. Nat. (Geol.), 75: 45-56, Madrid.

FERNANDEZ-LOPEZ S., 1979. Estudio bioestratigrafico (Ammonoidea) de materiales aalenienses en Ribarroja (Valencia). - Estud. Geol., 35: 415-423.

FERNANDEZ-LOPEZ S., MELENDEZ HEVIA G. & SUAREZ-VEGA L.C., 1978. El Dogger en Moscardon (Teruel). Grupo Esp. Mesozoico: excurs. Juras. Cordillera Iberica. - Depto. Paleont. y Estr., VI, 20 pp., Madrid.

FERNANDEZ-LOPEZ S. & SUAREZ-VEGA, 1979. Estudio bioestratigrafico (Ammonoidea) del Aaleniense y Bajociense en Asturias. - Estud. Geol., 35: 231-239.

FREY R.W. & SEILACHER A., 1980. Uniformity in marine invertebrate ichnology. - Lethaia, 13: 183-207, Oslo.

GABILLY J., CONTINI D., MOUTERDE R. & RIOULT M., 1971. Bajocien. *in* Mouterde *et al.*, Les zones du Jurassique en France. - C.R.S. Soc. Géol. France, 1971: 10-13, Nancy.

GALACZ A., 1976. Bajocian (Middle Jurassic) sections from the Northern Bakony (Hungary). - Ann. Univ. Sc. Budapest, Sec. Geol., 18: 177-191.

GALACZ A., 1980. Bajocian and Bathonian ammonites of Gyenespuszta, Bakony Mts., Hungary. - Geol. Hung., ser. Palaeont., 39, 227 pp., 36 tt., Budapest.

GARNIER M., 1872. Réunion extraordinaire à Digne (Basses-Alpes) du 8 au 18 séptembre 1872. - Bull. Soc. Géol. France, sér. 2, 29: 597-747.

GÉCZY B., 1967. Ammonoides jurassiques de Csernye, Montagne Bakony, Hongrie. Part II (excl. Hammatoceratidae). - Geol. Hung., ser. Palaeont., 35, 413 pp., 45 tt., Budapest.

GILLET S., 1937. Les ammonites du Bajocien d'Alsace et de Lorraine. - Mém. Serv. Carte Géol. Alsace et Lorraine, 5, 130 pp., 5 tt., Strasbourg.

GOY A. & URETA S., 1979. Bioestratigrafia del Aaleniense en Prejano-Muro da Arguas (Logrono). - Cuad. Geol., 10: 107-119, Granada.

HALL R.L. & WESTERMANN G.E.G., 1980. Lower Bajocian (Jurassic) cephalopoda faunas from Western Canada and proposed assemblage zones for the Lower Bajocian of North America. - Palaeontogr. Am., 52, 93 pp., 16 tt., Ithaca.

HALLAM A., 1975. Jurassic environments. - Cambridge Univ. Press, 269 pp.

HALLAM A., 1976. Stratigraphic distribution and ecology of European Jurassic bivalves. - Lethaia, 9: 245-259, Oslo.

HAUG E., 1891. Les Chaines Subalpines entre Gap et Digne. - Bull. Serv. Carte Géol. France, 21, 192 pp., Paris.

HAUG E., 1893. Étude sur les Ammonites des étages moyens du système Jurassique. I et II, genres *Sonninia* et *Witchellia*. - Bull. Soc. Géol. France, sér. 3, 20: 277-333, tt. 8-10, Paris.

HAUG E., 1900. Excursions aux environs de Digne et de Sisteron. - VIII Congrès Géologique International, Livret-Guide. Paris, 23 pp.

HAUG E., 1907. Traité de Géologie. - Colin éd., 3 voll., Paris.

HILLEBRANDT von A., 1973. Neue Ergebnisse über den Jura in Chile und Argentinien. - Münster. Forsch. Geol. Paläont., 31/32: 167-190.

HINKELBEIN K., 1975. Stratigraphie und Fazies im Mitteljura der zentralen Iberischen Ketten. - N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 148: 139-184, Stuttgart.

HOCHSTETTER RITTER von E.W., 1897. Die Klippen von St. Veit bei Wien. - Jb. k.k. Geol. Reichanst., 47/1: 95-156, 1 t., Wien.

HÖLDER H., 1952a. Der Hohlkiel der Ammoniten und seine Entdeckung durch F.A. Quenstedt. - Jahresheft. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg, 107 (1951): 37-50, Stuttgart.

HÖLDER H., 1952b. Über den Gehäusebau, insbesondere den Hohlkiel jurassicher Ammoniten. - Palaeontogr., Abt. A, 102: 18-48, tt. 3-7, Stuttgart.

HUDSON J.D. & PALFRAMAN D.F.B., 1969. The ecology and preservation of the Oxford Clay fauna at Woodham, Buckinghamshire. - Quart. Journ. Soc., 124: 387-418, tt. 19-20, London.

HUF W., 1968. Über Sonninien und Dorsetensien aus dem Bajocium von Nordwestdeutschland. - Beih. Geol. Jb., 64, 126 pp., 51 tt., Hannover.

IMLAY R.W., 1962. Late Bajocian ammonites from the Cook Inlet region, Alaska. - Geol. Surv., Prof. Paper, 418-A, 15 pp., 5 tt., Washington.

IMLAY R.W., 1964. Middle Bajocian ammonites from the Cook Inlet region, Alaska. - Geol. Surv., Prof. Paper, 418-B, 61 pp., 29 tt., Washington.

IMLAY R.W., 1970. Some Jurassic ammonites from central Saudi Arabia. - Geol. Surv., Prof. Paper, 643-D, 15 pp., 4 tt., Washington.

IMLAY R.W., 1973. Middle Jurassic (Bajocian) ammonites from Eastern Oregon. - Geol. Surv., Prof. Paper, 756, 100 pp., 47 tt., Washington.
171 pp., Stuttgart.

JEFFERIES R.P.S. & MINTON P., 1965. The mode of life of two Jurassic specie of « *Posidonia* ». - Palaeontol., 8: 156-185, t. 19, London.

JOLY B., 1970. Le genre *Phylloceras* Fucini 1920. - C.R.S. Soc. Géol. France, 1970: 66, Nancy.

JOLY B., 1976. Les *Phylloceratidae* malgaches au Jurassique. Généralités sur les *Phylloceratidae* et quelques *Juraphyllitidae*. - Doc. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon, 67, 471 pp., 61 tt.

KAKHADZÉ J., 1937. Les ammonites bajociennes de la Géorgie Occidentale (en Russe). - Bull. Inst. Géol. Géorgie, 2/2: 123-199, 8 tt., Tbilisi.

KAKHADZÉ J., 1943. La faune du Jurassique de la Géorgie (en Russe). - Trans. Inst. Géol. Géorgie, 1/3: 295-320, 7 tt., Tbilisi.

KENNEDY W.J. & COBBAN W.A., 1976. Aspects of ammonite biology, biogeography and biostratigraphy. - Palaeont. Ass., Spec. Paper, 17, 94 pp., 24 ff. testo, 11 tt., London.

KOPIK J., 1974. Genus *Cadomites* Munier-Chalmas, 1892 (Ammonitina) in the Upper Bajocian and Bathonian of the Cracow-Wielun Jurassic range and the Gory Swietokrzyskie mountains (Southern Poland). - Bull. Geol. Inst., 276, 53 pp., 11 tt., Warsaw.

KRYMHOLZ G.J., 1961. Ammonites of the Lower and Middle Jurassic deposits of the Northern Caucasus (in Russian). - Leningrad Univ. Press, 166 pp., 9 tt.

KRYSTYN L., 1972. Die Oberbajocium- und Bathonium-Ammoniten der Klaus-Schichten des Steinbruches Neumühle bei Wien (Österreich). - Ann. Naturhist. Museum, 76: 195-310, 24 tt., Wien.

LANQUINE A., 1929. Le Lias et le Jurassique des Chaines Provençales. I. Le Lias et le Jurassique inférieur. - Bull. Serv. Carte Géol. France, 173, 385 pp., 12 tt., Paris.

LEHMANN U., 1976. Ammoniten: ihr Leben und ihr Umwelt. - Enke Verlag,

LIEB F., 1957. Die Ammonitenhorizonte des Aalenien und unteren Bajocien im Tafeljura des oberen Baselbietes und des Aargaus. - Eclogae Geol. Helv., 50: 568-581, Basel.

MANGOLD C., ELMI S. & TOUAHRIA A., 1979. Précision sur le Bajocien du Causse de Saida (Algérie Occidentale). 7° Réunion Ann. Sciences de la Terre, Lyon 1979. - Soc. Géol. Fr.: 310, Paris.

MARINTSCH E.J. & FINKS R.M., 1978. *Zoophycos* size may indicate environmental gradients. - Lethaia, 11: 273-279, Oslo.

MARIOTTI N., NICOSIA U., PALLINI G. & SCHIAVINOTTO F., 1979. Coralli ed ammoniti del Baiociano di Sasso di Pale (Umbria). Ulteriori prove di variazioni del livello del mare. - Geol. Romana, 18: 225-251, 6 tt., Roma.

MASCKE E., 1907. Die Stephanoceras-Verwandten in den Coronatenschichten von Norddeutschland. - Inaug. Diss. Univ. Göttingen, 38 pp.

MAUBEUGE P.L., 1949. Notes paléontologiques sur quelques Ammonites jurassiques rares ou nouvelles de la région frontière Franco-Luxembourgeoise et de la Lorraine Centrale. - Arch. Inst. Gr.-Duc. Luxembourg, sect. Sc. Nat., Phys. et Math., 18: 149-178, 17 tt.

MAUBEUGE P.L., 1951. Les Ammonites du Bajocien de la région frontière Franco-Belge (bord septentrional du bassin de Paris). - Mém. Inst. R. Sc. Nat. Belgique, 2° sér., 42, 103 pp., 16 tt., Bruxelles.

MAUBEUGE P.L., 1955. Les Ammonites aaléniennes, bajociennes et bathoniennes du Jura suisse septentrional. - Mém. Suisse Paléont., 71, 48 pp., 11 tt., Basel.

MAUBEUGE P.L., 1961. Catalogue des Ammonites du Jurassique inférieur et moyen (Hettangien à Bathonien) du Musée cantonal de Bâle-Campagne. - Tätigkb. Naturf. Gesell. Baselland, 22, 27-164.

MAUBEUGE P.L., 1967. Catalogue des Ammonites du Jurassique inférieur et moyen (Hettangien à Bathonien) du Musée cantonal Bâle-Campagne. - Tätigkb. Naturf. Gesell. Baselland, 25: 43-130.

MCALESTER A.L., 1962. Mode of preservation in Early Paleozoic pelecypods and its morphologic and ecologic significance. - Journ. Paleont., 36: 69-737, t. 16, Tulsa.

MORRIS J. & LYCETT J., 1851-55. A monograph of the Mollusca from the Great Oolite, chiefly from Minchinhampton and the coast of Yorkshire. - Palaeont. Soc., IV-VIII, viii + 147 pp., 15 tt., London.

MORTON N., 1971a. The standard zones of the Aalenian stage. - Ann. Inst. Geol. Publ. Hung., 54/2: 433-437, Budapest.

MORTON N., 1971b. Some Bajocian ammonites from western Scotland. - Palaeont., 14/2: 266-293, tt. 40-51, London.

MORTON N., 1972. The Bajocian ammonite *Dorsetensia* in Skye, Scotland. - Palaeont., 15/3: 504-518, tt. 102-105, London.

MORTON N., 1975. Bajocian Sonniniidae and other ammonites from western Scotland. - Palaeont., 18/11: 41-91, tt. 6-17, London.

MORTON N., 1976. Bajocian (Jurassic) stratigraphy in Skye, Western Scotland. - Scott. J. Geol., 12: 23-33.

MOUTERDE R., 1953. Études sur le Lias et le Jurassique des bordures Nord et Nord-Est du Massif Central Français. - Bull. Serv. Carte Géol. France, 50: 63-521, 14 tt., Paris.

MOUTERDE R., RAMALHO M., ROCHA R.B., RUGET C. & TINTANT H., 1971. Le Jurassique du Portugal. Esquisse stratigraphique et zonale. - Bol. Soc. Geol. Portugal, 18: 73-104, Lisboa.

MOUTERDE R., RUGET C. & CALOO B., 1972. Les limites d'étages. Examen du problème de la limite Aalénien-Bajocien. - Mém. B.R.G.M., 77: 59-68, Paris.

MOUTERDE R., ROCHA R.B. & RUGET C., 1980. Stratigraphie et faune du Lias et de la base du Dogger au Nord du Mondego (Quiaios et Brenha) (parties 2 à 4). - Comun. Serv. Geol. Portugal, 66: 79-97, Lisboa.

MÜLLER S.W., 1941. Standard of the Jurassic System. - Bull. Geol. Soc. America, 52: 1427-1444.

MUNIER-CHALMAS M., 1891. Étude préliminaire des terrains jurassiques de Normandie (1° note). - C.R.S. Soc. Géol. France, sér. 3, 19: 108-110, Paris.

MUNIER-CHALMAS M., 1892a. Étude préliminaire des terrains jurassiques de Normandie (2° note). - C.R.S. Soc. Géol. France, sér. 3, 20: 156-170, Paris.

MUNIER-CHALMAS M., 1892b. Sur la possibilité d'admettre un dimorphisme sexuel chez les Ammonitidés. - C.R.S. Soc. Géol. France, sér. 3, 20: 170-174, Paris.

ORBIGNY D' A., 1842-49. Paléontologie Francaise. Terrains Jurassiques. - Masson éd., 642 pp., 234 tt., Paris.

OSGOOD G.R. & SZMUC E.J., 1972. The trace fossil *Zoophycos* as an indicator of water depth. - Bull. Am. Paleont., 271, 17 pp., 2 tt., Ithaca.

OHMERT W., SCHATZ R.H. & STETTER L., 1982. Das Mittel - Bajocium von Lörrach. 1. Die *sauzei* - Zone. - Jh. Geol. Landesamt Baden-Württemberg, 24: 131-165, 4 tt., Freiburg i.B..

PARNES A., 1981. Biostratigraphy of the Mahmal Formation (Middle and Upper Bajocian) in Makhtesh Ramon (Negev, Southern Israel). - Bull. Geol. Surv. Israel, 74, 55 pp., 11 tt., Jerusalem.

PARSONS C.F., 1974. The *sauzei* and « so-called» *sowerbyi* Zones of the Lower Bajocian. - Newsl. Stratigr., 3/3: 153-180, Leiden.

PARSONS C.F., 1976. A stratigraphic revison of the *humphriesianum/subfurcatum* Zone rocks (Bajocian Stage, Middle Jurassic) of Southern England. - Newsl. Stratigr., 5: 114-142, Berlin-Stuttgart.

PARSONS C.F., 1977a. Two new Bajocian microconch otoitid ammonites and their significance. - Palaeont., 20/1: 101-118, t. 17, London.

PARSONS C.F., 1977b. A stratigraphic revision of the Scarborough Formation. - Proc. Yorkshire Geol Soc., 41: 203-222, tt. 13-14.

PARSONS C.F., 1979. A stratigraphic revision of the Inferior Oolite of Dundry Hill Bristol. - Proc. Geol. Ass., 90: 133-151, 3 tt.

PAVIA G., 1969. Nouvelles données sur le Bajocien de Digne (Basses-Alpes). Coéxistence de *Normannites, Itinsaites, Stemmatoceras, Teloceras* avec les premiers représentants de la superfamille *Perisphinctaceae* à la base de la zone à Subfurcatum. - Boll. Soc. Geol. It., 88: 445-451, Roma.

PAVIA G., 1973. Ammoniti del Baiociano superiore di Digne (Francia SE, dip. Basses-Alpes). - Boll. Soc. Pal. It., 10/2 (1971): 75-142, tt. 13-29, Modena.

PAVIA G., 1983. Il genere *Ptychophylloceras* Spath, 1927 (Ammonoidea, Phylloceratacea) nel Baiociano sudeuropeo. - Mem. Acc. Naz. Lincei, cl. Sc. Fis., Mat. e Nat., sez. II, 17/1, 31 pp., 4 tt., Roma.

PAVIA G. & STURANI C., 1968. Étude biostratigraphique du Bajocien des Chaines Subalpines aux environs de Digne (Basses-Alpes). - Boll. Soc. Geol. It., 87: 305-316, Roma.

PUGIN L., 1964. Étude critique des Lytoceratina du Dogger. - Mém. Soc. Pal. Suisse, 80, 67 pp., 4 tt., Basel.

QUENSTEDT F.A., 1845-49. Petrafaktenkunde Deutschlands. 1. Cephalopoden. - Fues, 580 pp., 36 tt., Tübingen.

QUENSTEDT F.A., 1856-58. Der Jura. - Laupp, 842 pp., 100 tt., Tübingen.

QUENSTEDT F.A., 1886-87. Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. 2. Der Braune Jura. - Schweizerbart, pp. 441-815, tt. 55-90, Stuttgart.

RAUP D.M., 1973. Depth inferences from vertically imbedded cephalopods. - Lethaia, 6: 217-226, Oslo.

RENZ C., 1904. Der Jura von Daghestan. - N. Jb. Min., Geol. u. Paläont., 2: 71-85, Stuttgart.

RENZ C., 1913. Zur Geologie des Östlichen Kaukasus. - N. Jb. Min., Geol., u. Paläont., 36: 651-703, tt. 25-29, Stuttgart.

RENZ C., 1925. Beiträge zur Cephalopodenfauna des ältern Doggers am Monte Giuliana (Monte Erice) bei Trapani in Westsizilien. - Mém. Soc. Pal. Suisse, 45, 33 pp., 2 tt., Basel.

REYMENT R.A., 1970. Vertically inbedded cephalopod shells. Factor in distribution of fossil cephalopods. 2. - Palaeogeogr., Palaeocl., Palaeoec., 7: 103-111, Amsterdam.

REYMENT R.A., 1980. Floating orientation of cephalopod shell models. - Palaeont., 23/4: 931-936, London.

RHOADS D.C. & MORSE J.W., 1971. Evolution and ecological significance of oxygen-deficient marin basins. - Lethaia, 4: 413-428, Oslo.

RIEBER H., 1963. Ammoniten und Stratigraphie des Braunjura der Schwäbischen Alb. - Palaeontogr., Abt. A, 122: 1-89, 8 tt., Stuttgart.

RIOULT M., 1964. Le stratotype du Bajocien. *in* Colloque du Jurassique, Luxembourg 1962. - C.R. et Mém. Inst. Gr.-Duc., sect. Sc. Nat., Phys. et Math., Luxembourg: 239-258.

ROCHA da R.B., 1976. Estudo estratigrafico e paleontologico de Jurassico de Algarve ocidental. - Centr. Estr. Univ. Lisboa, 178 pp., 6 tt.

ROCHÉ P., 1939. Aalénien et Bajocien du Maçonnais. - Trav. Lab. Géol. Lyon, 29, 382 pp., 13 tt.

ROCHÉ P., 1943. Sur les couches dites à *Ammonites Blagdeni* du Mont d'Or Lyonnais. - Trav. Lab. Géol. Lyon, 30, 34 pp., 2 tt.

RUGET-PERROT C., 1961. Études stratigraphiques sur le Dogger et le Malm inférieur du Portugal au Nord du Tage. Bajocien, Bathonien, Callovien, Lusitanien. - Mem. Serv. Geol. Portugal, 7, 197 pp., 11 tt., Lisboa.

SANDOVAL J., 1979. El Jurasico de las Cordilleras Beticas. III-Zona Subbetica. *in* II Coloquio Estratigrafia y Paleogeografia de Espana. - Granada 1979: 85-101.

SAPUNOV I., 1963. The ammonites of the Bajocian genus *Protoecotraustes* Spath (*Haploceratidae*) (in Bulgarian). - Trav. Géol. Bulgarie, sér. Paléont., 5: 149-165, 1 t., Sofia.

SAPUNOV I., 1971. The Bajocian ammonite genus *Bradfordia* S. Buckman, 1910 (Oppeliidae) in Bulgaria (in Bulgarian). - Bull. Geol. Inst., ser. Paleont, 20: 73-90, 3 tt., Sofia.

SCHEURLEN H., 1928. Strigoceras und Phlycticeras. - Palaeontogr., Abt. A, 71: 1-40, 4 tt., Stuttgart.

SCHINDEWOLF O.H., 1963. Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten. Lief. III. - Abh. Akad. Wiss. Lit. Mainz, Math.-Naturw. Klasse, 1963 (6): 261-406.

SCHINDEWOLF O.H., 1965. Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten. Lief. IV. - Abh. Akad. Wiss. Lit. Mainz, Math.-Naturw. Klasse, 1965 (3): 409-508.

SCHMIDTILL E. & KRUMBECK L., 1938. Die Coronaten-Schichten von Auerbach (Oberpfalz, Nordbayern). - Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesell., 90: 297-360, tt. 10-14, Stuttgart.

SEILACHER A., 1971. Preservational history of Ceratite shells. - Palaeont., 14/1: 16-21, t. 6, London.

SEILACHER A., ANDALIB F., DIETL G. & GOCHT H., 1976. Preservational history of compressed Jurassic ammonites from Southern Germany. - N. Jahrb. Geol. Pal. Abh., 152/3: 307-356, Stuttgart.

SEQUEIROS L., COLERA I., VALENZUELA R. & SANCHEZ I., 1978. Bioestratigrafia del Jurasico (Lias y Dogger) en el sector Belchite-Almonacid de la Cuba (provincia de Zaragoza, Cordillera Iberica). - Estudios Geol., 34: 293-298.

SPIEGLER W., 1966. Graphoceratidae des Ober-Aalenium (Jura, NW-Deutschland). - Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg., 35: 5-113, 9 tt.

STURANI C., 1964. Ammoniti mediogiurassiche del Veneto. Faune del Baiociano terminale (zone a Garantiana e a Parkinsoni). - Mem. Ist. Geol. Min. Padova, 24, 48 pp., 4 tt.

STURANI C., 1967. Ammonites and stratigraphy of the Bathonian in the Digne-Barrême area (South-Eastern France, dept. Basses-Alpes). - Boll. Soc. Pal. It., 5/1 (1966): 3-57, 24 tt., Modena.

STURANI C., 1971. Ammonites and stratigraphy of the « *Posidonia alpina* » beds of the Venetian Alps (Middle Jurassic, mainly Bajocian). - Mem. Ist. Geol. Min. Padova, 28, 190 pp., 16 tt.

THIERRY P., 1976. Paléobiogéographie de quelques *Stephanocerataceae* (*Ammonitina*) du Jurassique moyen et supérieur: une confrontation avec la théorie mobiliste. - Geobios, 9/3: 291-331, Lyon.

TINTANT H. & MOUTERDE R., 1981. Classification et Phylogenèse chez les ammonites jurassiques. *in* Martinell J., International Symposium on concept and method in paleontology, Barcellona 1981. - Dept. Paleont. Univ. Barcelona: 85-101.

TSERETELI J., 1968. Les ammonites bathoniennes de la Géorgie (en Russe). - Tbilisi, 100 pp., 14 tt.

VACEK M., 1886. Über die Fauna der Oolithe von Cap St. Vigilio, verbunden mit einer Studie über die obere Lias-grenze. - Abh. k.k. Geol. Reichsanst., 12: 57-212, tt. 1-20, Wien.

VALERI P., 1976. Impronte di « Zoophycos » nei calcari marnosi paleogenici al valico delle Capannelle (L'Aquila). - Boll. Soc. Geol. It., 94/6 (1975): 2155-2182, 1 t., Roma.

VAN HINTE J.E., 1976. A Jurassic Time Scale. - Bull. Am. Ass. Petrol. Geol., 60/4: 489-497.

WEISERT K., 1932. *Stephanoceras* im Schwäbischen Braunen Jura delta. - Palaeontogr., Abt. A, 76: 119-191, tt. 15-19, Stuttgart.

WENDT J., 1964. Stratigraphisch-Paläontologische Untersuchungen im Dogger Westsizilien. - Boll. Soc. Pal. It., 2/1 (1963): 57-145, tt. 6-24, Modena.

WESTERMANN G., 1954. Monographie der Otoitidae (Ammonoidea). - Beih. Geol. Jb., 15, 364 pp., 33 tt., Hannover.

WESTERMANN G., 1956a. Monographie der Bajocien-Gattungen *Sphaeroceras* und *Chondroceras* (Ammonoidea). - Beih. Geol. Jb., 24, 125 pp., 14 tt., Hannover.

WESTERMANN G., 1956b. Phylogenie der Stephanocerataceae und Perisphinctaceae des Dogger. - N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 130: 233-279, Stuttgart.

WESTERMANN G., 1958. Ammoniten-Fauna und Stratigraphie des Bathonien NW-Deutschland. - Beih. Geol. Jb., 32, 103 pp., 49 tt., Hannover.

WESTERMANN G.E.G., 1964a. Sexual-Dimorphismus bei Ammonoideen und seine Bedeutung für die Taxonomie der Otoitidae (einschl. Sphaeroceratinae; Ammonitina, M. Jura). - Palaeontogr., Abt. A, 124: 33-73, tt. 6-9, Stuttgart.

WESTERMANN G.E.G., 1964b. The terminology of the ammonoid septal suture. - Journ. Paleont., 38: 983-988, Tulsa.

WESTERMANN G.E.G., 1966. Covariation and taxonomy of the Jurassic ammonite *Sonninia adicra* (WAAGEN). - N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 124: 289-312, Stuttgart.

WESTERMANN G.E.G., 1967. Lexique Stratigraphique Internationale. Vol. I, Europe. Fasc. 5, Allemagne, Jurassique Moyen. - C.N.R.S., 197 pp., Paris.

WESTERMANN G.E.G., 1969. The Ammonite Fauna of the Kialagvick Formation at Wide Bay, Alaska Peninsula. Part II. *Sonninia sowerbyi* Zone (Bajocian). - Bull. Am. Paleont., 255, 226 pp., 47 tt., Ithaca.

WESTERMANN G.E.G., 1975. *Alfeldites* nom. nov. for *Germanites* Westermann, 1954 non Schindewolf, 1929, Jurassic Ammonitina. - Journ. Paleont., 49/1: 229, Tulsa.

WESTERMANN G.E.G. & GETTY T.A., 1970. New Middle Jurassic Ammonitina from New Guinea. - Bull. Am. Paleont., 256: 227-321, tt. 48-62, Ithaca.

WESTERMANN G.E.G. & RICCARDI A.C., 1972. Middle Jurassic ammonoid fauna and biochronology of the Argentine-Chilean Andes. Part I: Hildocerataceae. - Palaeontogr., Abt. A, 140: 1-116, 31 tt., Stuttgart.

WESTERMANN G.E.G. & RICCARDI A.C., 1979. Middle Jurassic ammonoid fauna and biochronology of the Argentine-Chilean Andes. Part II: Bajocian Stephanocerataceae. - Palaeontogr., Abt. A, 164: 85-188, 28 tt., Stuttgart.

WESTERMANN G.E.G. & RICCARDI A.C., 1982. Ammonoid fauna from the Early Middle Jurassic of Mendoza province, Argentina. - Journ. Paleont., 56/1: 11-46, 6 tt., Tulsa.

WESTERMANN G.E.G. & RIOULT M., 1975. The lectotype of *Cadomites psilacanthus* (WERMBTER). - Palaeont., 18: 871-877, London.

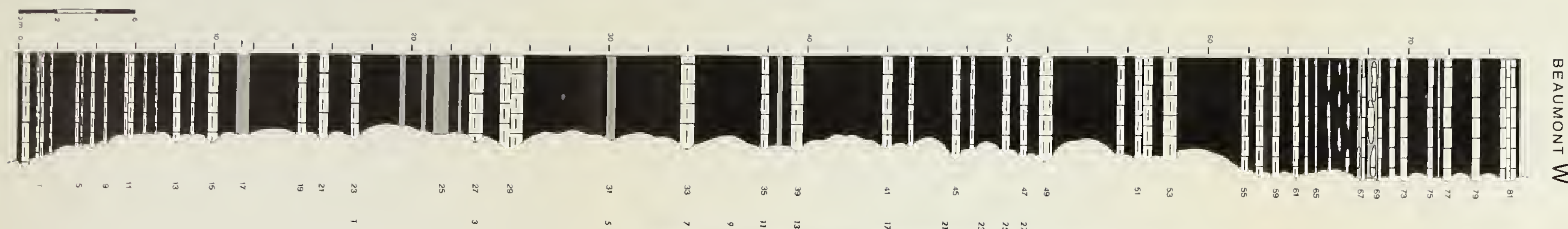
WETZEL A. & WERNER F., 1981. Morphology and ecological significance of *Zoophycos* in deep-sea sediments off NW Africa. - Palaeogeogr., Palaeocl., Palaeoec., 32: 185-212, Amsterdam.

WIEDMAN J., 1963. Unterkreide-Ammoniten von Mallorca. 2. Lieferung: Phylloceratina. - Abh. Akad. Wiss. Lit. Mainz, Math.-Naturw. Klasse, 1963 (4): 153-256, 21 tt.

Indice

Finito di stampare: 15 luglio 1983
con i tipi dello stabilimento tipolitografico
Silvestrelli & Cappelletto
di S. Rosa-Clot e C.
Via Romani, 17 F - Telefono 832.635
10131 Torino

Tab. I – SEZIONI DEL RILIEVO DEL BEAUMONT





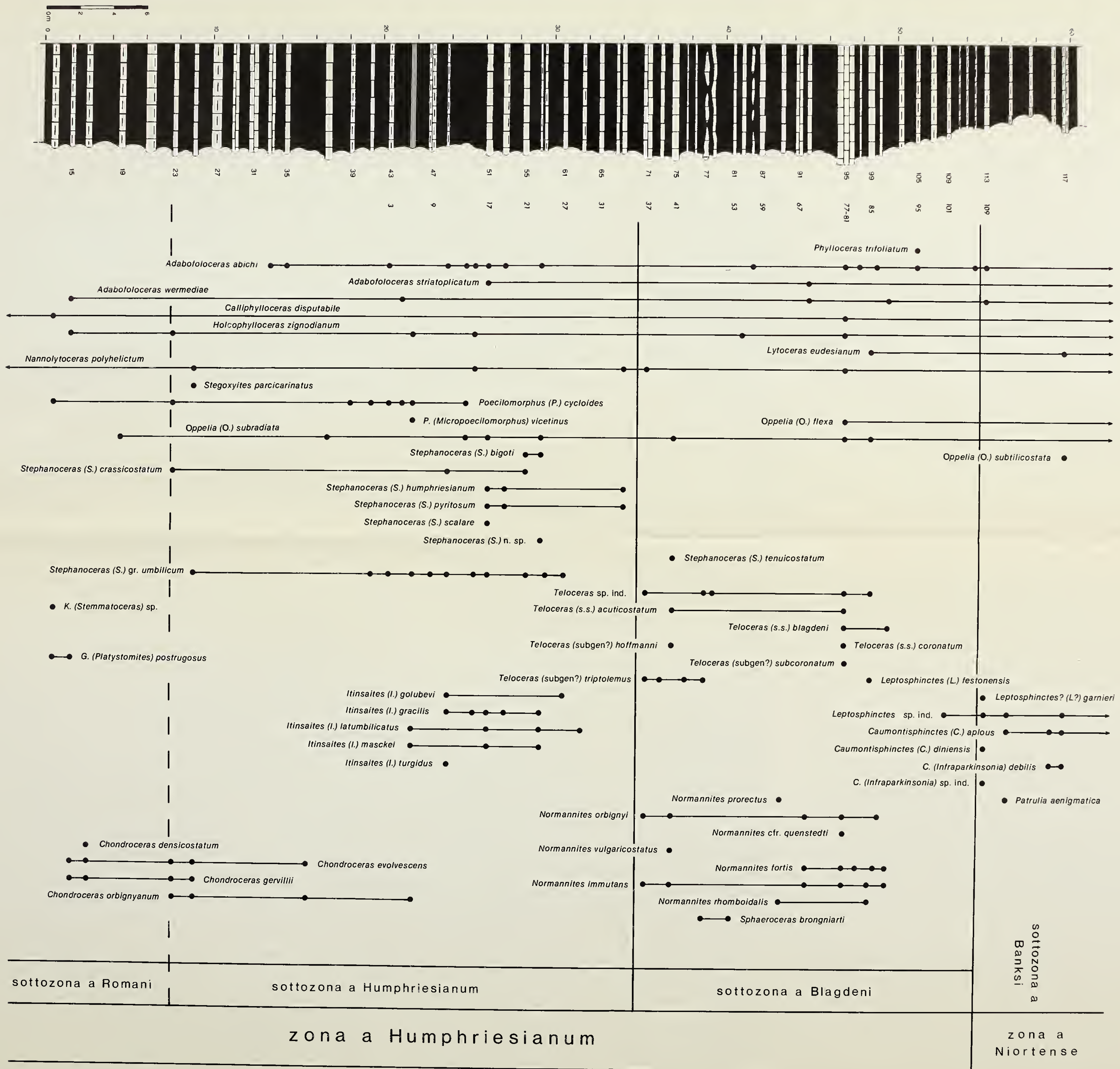


Calliphylloceras disputabile
Calliphylloceras irganajense
Ptychophylloceras (P.) xeinosulcatum
P. (Tatroceras) sp. ind.
Adabofoloceras striatoplicatum
Holcophylloceras ultramontanum
Holcophylloceras zignodianum
Megalytoceras kasakovae
Euaptetoceras infernense
Euaptetoceras aff. klimakomphalum
Haplopleuroceras cfr. subspinatum
Graphoceras (G.) decorum
Graphoceras (G.) formosum
Graphoceras (G.) limitatum
G. (Ludwigella) sp. ind
G. (Ludwigella) castum
G. (Ludwigella) compactum
Pelekodites dundriensis
Pelekodites sulcatus
Pelekodites sp.
Darellia (D.) cfr. planaris
D? (Braunsina ?) cfr. lata
D. (Braunsina) aspera
Darellella recticostata
Hyperlioceras (H.) cfr. curvicostatum
Pelekodites cfr. macer
Pelekodites cfr. buckmani
Hyperlioceras (H.) sp. ind.
Pelekodites schlumbergeri
H? (Oedania) parvicostatum
Sonninia (S.) corrugata
H? (Oedania) sp. ind
E. (Fissilobiceras) cfr. fissilobatum
Sonninia (S.) felix
Fontannesia gr. grammoceroides
Euhoploceras (m) cfr. decorum
E. (Fissilobiceras) ovalis
Sonninia (S.) patella
Euhoploceras (E.) adicrum
Sonninia (S.) propinquans
Euhoploceras (E.) cfr. crassispinatum
Euhoploceras (E.) densicostatum
S. (Papilliceras) cfr. mesacantha
Euhoploceras (E.) dominans
S. (Papilliceras) sp. ind
Euhoploceras (E.) marginatum
Euhoploceras (E.) modestum
Witchellia connata
Witchellia laeviuscula
Witchellia romanoides
Witchellia cfr. rubra
Witchellia cfr. sayni
Witchellia sp
Hebetoxyites sp. ind.
Strigoceras (S.) strigifer
S. (Cadomoceras) cfr. costellatum
S. (Cadomoceras) ellipticum
Bradfordia (B.) aff. liomphala
B. (Praeoppelia) cfr. gracililobata
B. (Iokastelia) praeradiata
Protoecotraustes sp.
Docidoceras (D.) cfr. cylindroides
Docidoceras (D.) liebi
Docidoceras (D.) sp. ind.
D. (Trilobiticeras) sp. ind
D. (Trilobiticeras) cfr. cricki
Emileia (E.) gr. polyschides
E. (Otoites) contracta
E. (Otoites) cfr. douvillei
E. (Otoites) sp. ind.
E. (Otoites) cfr. fortis
Kumatostephanus (K.) perjucundus
Gerzenites (G.) rugosus
Gerzenites (G.) sp.
Labyrinthoceras cfr. meniscum

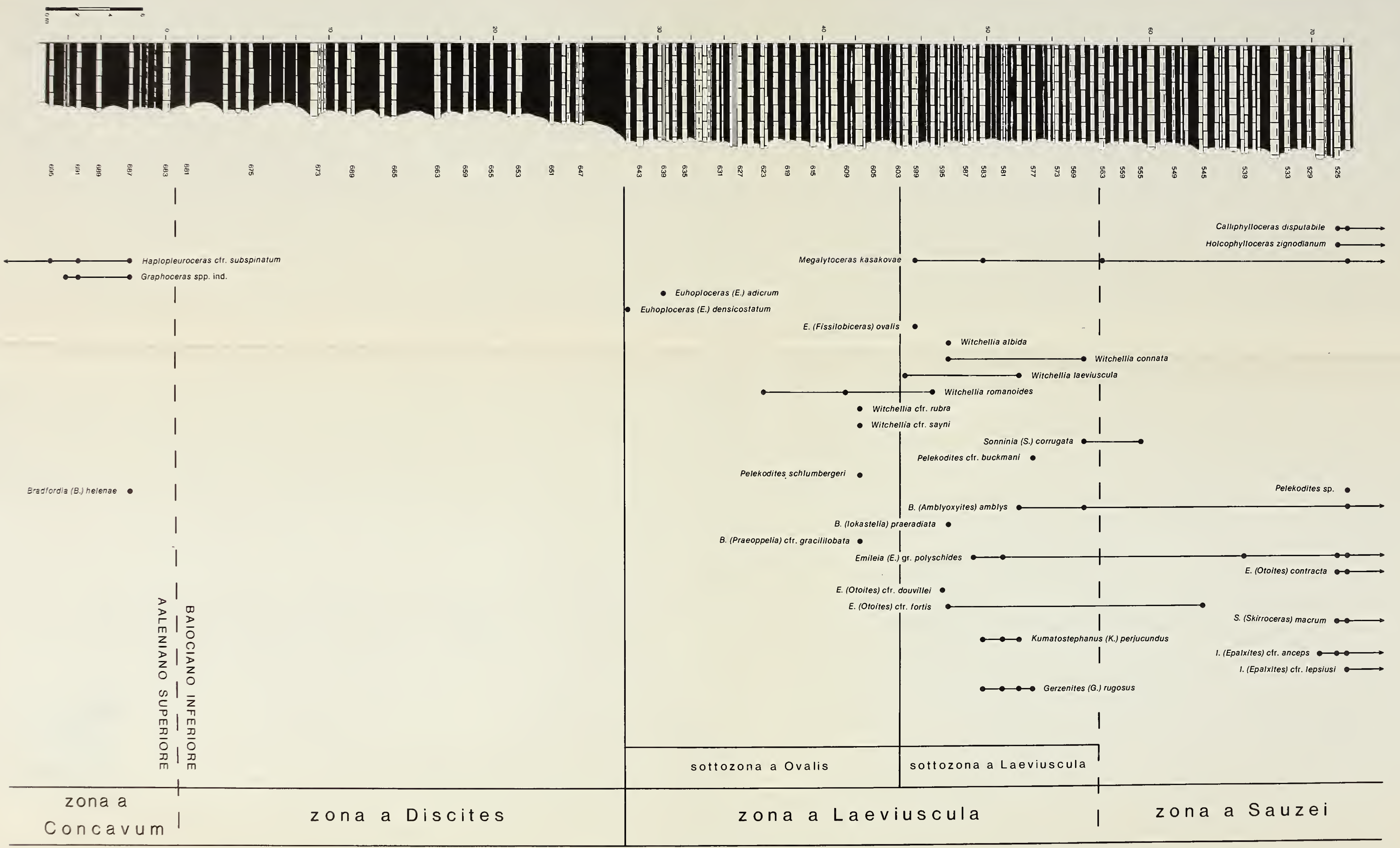
AALENIANO SUPERIORE
BAIOCIANO INFERIORE

orizzonte a Graphoceratidae
orizzonte a Euhoploceras
sottozona a Ovalis
sottozona a Laeviuscula

zona a Concavum	zona a Discites	zona a Laeviuscula	zona a Sauzei

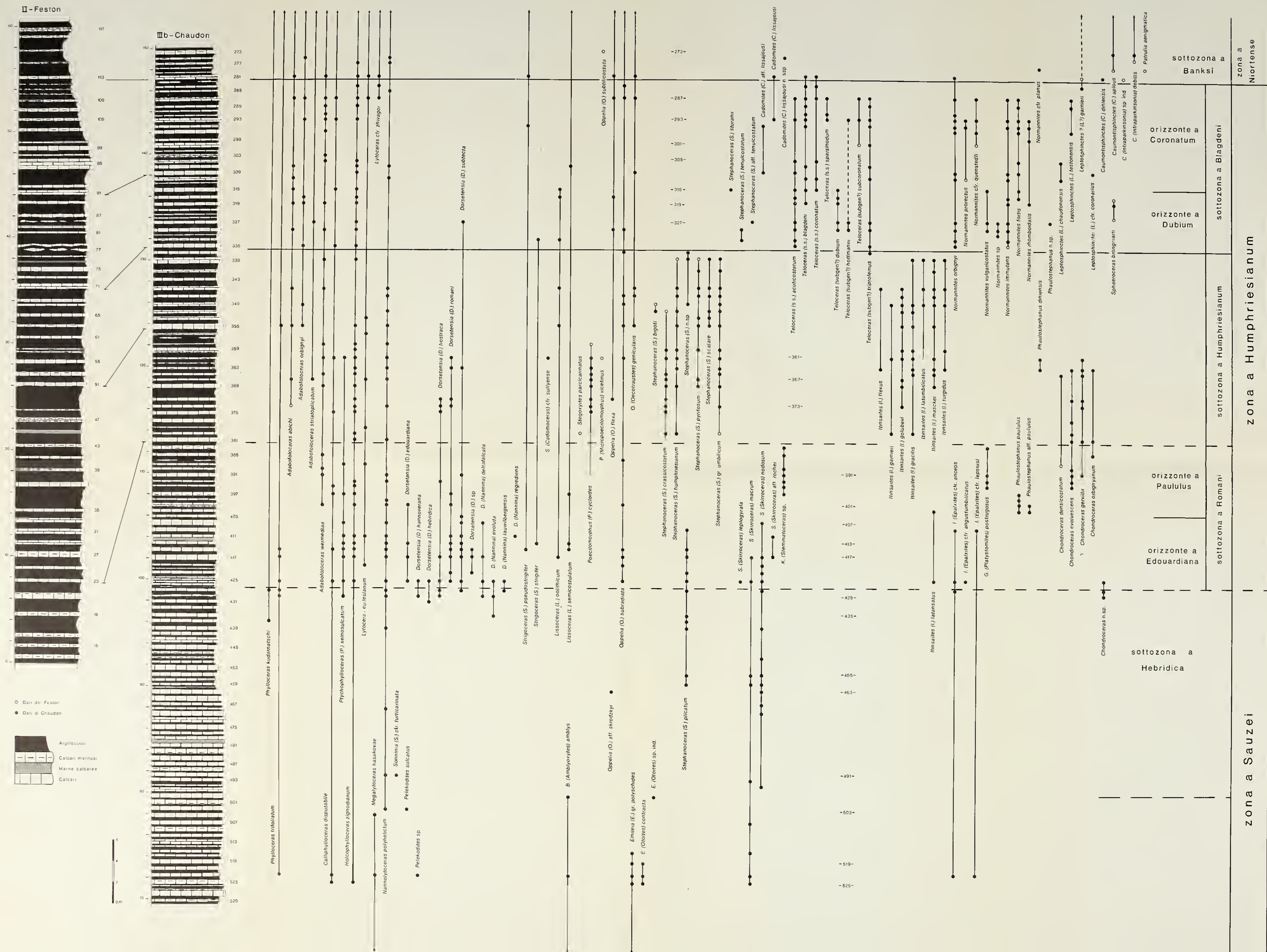


Tab. II – SEZIONE DEL RAVIN DU FESTON



Tab. IIIa – SEZIONE DEL RAVIN DE LA COUESTE, CHAUDON – Zone a Discites-Sauzei

Tab. IIIb - SEZIONE DEL RAVIN DE LA COUESTE, CHAUDON - Zone a Sauzei-Humphriesianum



4 Sheets